

Proyecto Bosques Flotantes

Caracterización del encinar cantábrico en la franja vasco-asturiana en relación con el estado de conservación y usos asociados

PROYECTO BOSQUES FLOTANTES

Título:

Caracterización del encinar cantábrico en la franja vasco-asturiana en relación con el estado de conservación y usos asociados

Coordina:

FUNDACIÓN NATURALEZA Y HOMBRE

Fecha de redacción:

Julio de 2025

Autor

Diego Liendo Pérez
Técnico de conservación

Colaboradores

Carlos Sánchez Martínez **Presidente de la Fundación Naturaleza y Hombre**	Alejandra Rocío Torrez Tarqui **Coordinadora del Proyecto Bosques Flotantes (FNYH)**	Macarena Nocioni Melfi **Técnica de apoyo del Proyecto Bosques Flotantes (FNYH)**

Cómo citarlo: Liendo D, Nocioni, M, Torrez AR & Sánchez C. (2025). Caracterización del encinar cantábrico en la franja vasco-asturiana en relación con el estado de conservación y usos asociados. Informe técnico realizado por la Fundación Naturaleza y Hombre en el marco del proyecto Bosques Flotantes. El Astillero, Cantabria. 52 pp.

Bosques Flotantes *cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU.*

ÍNDICE

1. Encuadre de la acción A2 en el proyecto Bosques Flotantes 1
2. Generalidades del encinar cantábrico 2
3. Usos tradicionales del encinar cantábrico 6
4. Metodología 11
4.1 Selección de los encinares a evaluar **11**
4.2 Evaluación del estado de conservación de los encinares **14**
4.2.1 Estructura de la masa forestal **15**
4.2.2 Cantidad de madera muerta **16**
4.2.3 Composición de la vegetación **16**
4.3 Categorías de estado de conservación **17**
4.4 Estudio de la evolución histórica de los encinares prospectados **18**
5. Descripción de los encinares prospectados 19
5.1 Peñas Negras **20**
5.2 Monte Buciero **21**
5.3 La Ermita **22**
5.4 Peña Cabarga **24**
5.5 Monte El Moro **25**
5.6 San Emeterio **27**
5.7 Monte Axbiribil **29**
6. Evolución histórica de los encinares prospectados 31
6.1 Peñas Negras **31**
6.2 Monte Buciero **32**
6.3 La Ermita **33**
6.4 Peña Cabarga **34**
6.5 Monte El Moro **35**
6.6 San Emeterio **35**
6.7 Monte Axbiribil **36**
7. Caracterización de los encinares prospectados 38
7.1 Estructura de la masa forestal **38**
7.2 Madera muerta **42**
7.3 Composición de la vegetación **43**
8. Valoración global del estado de conservación 44
9. Bibliografía 46

Anexo I: Datos de las parcelas de muestreo 49

Anexo II: Estadillo de campo para la obtención de datos de estructura forestal 50

Anexo III: Inventarios florísticos 51

1. ENCUADRE DE LA ACCIÓN A2 EN EL PROYECTO BOSQUES FLOTANTES

El presente informe recoge los resultados de la acción A2 del proyecto Bosques Flotantes, titulada *Caracterización del encinar cantábrico en la franja vasco-asturiana en relación con el estado de conservación y usos asociados*.

El objetivo global de la presente acción es, por lo tanto, caracterizar el encinar cantábrico con el fin de conocer su estado actual, categorizar las distintas poblaciones, determinar los procedimientos de gestión más eficaces y diseñar estrategias de conservación ajustadas a la realidad de sus distintas poblaciones. Los objetivos específicos son:

- **O.3**: Comprobar el estado de conservación del encinar cantábrico más representativo, comprendido entre la zona del País Vasco, Cantabria y Asturias.
- **O.4**: Determinar los usos asociados a los encinares cantábricos.
- **O.5**: Caracterizar el conjunto de encinares cantábricos más representativos de la zona nororiental de la cornisa cantábrica.

La caracterización del encinar cantábrico conllevará la realización de las siguientes actividades:

- **A2.1**: Prospección *in situ* del estado de conservación.
- **A2.2**: Investigación de los usos asociados a estas formaciones forestales.
- **A2.3**: Caracterización del estado, usos y procesos más significativos asociados a estos encinares cantábricos.
- **A2.4**: Elaboración de cartografía descriptiva del estado actual y usos asociados.
- **A2.5**: Elaboración de cartografía descriptiva de los procesos evolutivos producidos a lo largo de la historia reciente, con relación al encinar cantábrico de la franja nororiental de la cordillera Cantábrica.
- **A2.6**: Caracterización bioclimática a través de la recopilación de datos históricos observados que se están obteniendo en el proyecto FORtaleciendo la RESTauración Ecológica y la infraestructura verde para la adaptación de especies forestales al Cambio ClimáticO (ForesteCCo), financiado por la Fundación Biodiversidad a través de la convocatoria de ayudas para apoyo a programas y proyectos de investigación en materia de gestión de la Biodiversidad en el marco del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia que se ha iniciado el 1 de mayo de 2023.
- **A2.7**: Modelización de la distribución espacial del encinar cantábrico a través de Modelos de Distribución de Especies (MDE) que componen este hábitat, en relación con las principales variables bioclimáticas recopiladas de datos climáticos históricos.
- **A2.8**: Traslado de la información sobre estas áreas con representación de encinar mejor conservado a los ayuntamientos implicados en el proyecto, con indicaciones orientadas al aprovechamiento como recurso para el uso público. Se tomará como

base de referencia el proyecto monte El Moro de Ramales de la Victoria, con replicación de su modelo de gestión.

Esta acción, por lo tanto, contribuirá a obtener información de base que pueda ayudar a contextualizar la evolución histórica de los encinares cantábricos y determinar su estado actual, sirviendo como recurso técnico necesario para poder desarrollar las actuaciones propias de carácter ambiental contenidas en este proyecto. Igualmente, esta información servirá como recurso educativo y ecoturístico para el desarrollo de actividades relacionadas con esta temática.

2. GENERALIDADES DEL ENCINAR CANTÁBRICO

El encinar cantábrico es un tipo de bosque mediterráneo que, sin embargo, vive en la cornisa cantábrica bajo condiciones climáticas no mediterráneas caracterizadas por precipitaciones repartidas a lo largo de todo el año, una elevada humedad ambiental y la ausencia de un periodo seco pronunciado en verano. Es decir, bajo unas condiciones que no son las óptimas para la encina y para otras especies acompañantes. Por este motivo, se le atribuye un carácter reliquial al suponerse que esta vegetación debió alcanzar la cornisa cantábrica y ocupar áreas más extensas en ella en otras épocas de clima más seco y cálido que el actual, debido a que en la actualidad no hay continuidad entre los tipos de vegetación mediterráneos del interior peninsular y estos cantábricos (Loidi *et al*. 2011).

Se cree que la llegada de este bosque mediterráneo a las costas cantábricas desde otras zonas situadas más al este o al sur durante el Cuaternario sucedió, muy probablemente, mediante las aves y que esto ocurriese en un breve espacio de tiempo a partir de poblaciones relativamente lejanas cuando las condiciones fueron propicias. Es decir, que se tratase de una migración rápida y desde larga distancia en contraposición con la alternativa

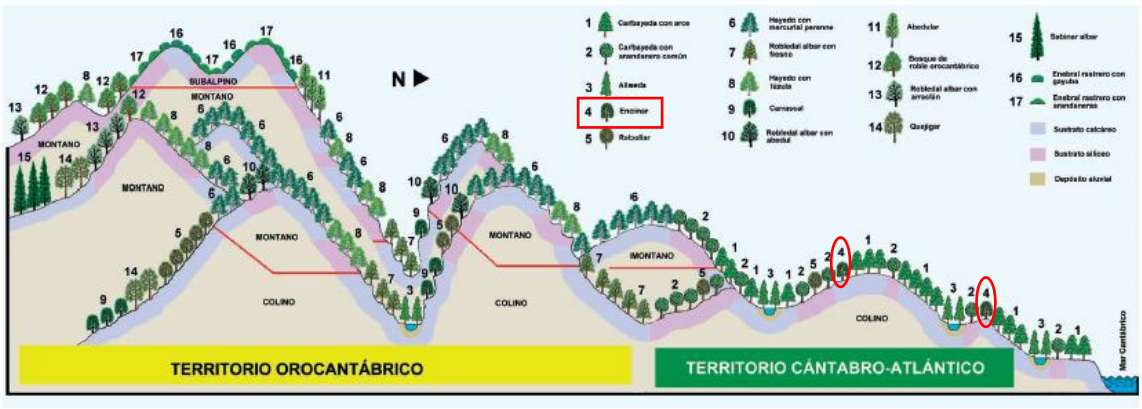


Figura 1. Diversidad forestal del Principado de Asturias donde se destaca en color rojo el encinar cantábrico. Extraído de Díaz González (2010).

tradicionalmente aceptada, según la cual la llegada de el encinar a la cornisa cantábrica tuvo lugar mediante una migración lenta de carácter invasivo por vía terrestre (Loidi *et al*. 2005, 2011). Esta teoría se sustenta en el hecho de que tanto los árboles como los arbustos del encinar cantábrico presentan, prácticamente en su totalidad, adaptaciones en sus frutos y semillas para ser dispersados por animales, principalmente aves, que los ingieren y los depositan a distancia.

En la actualidad este bosque se distribuye desde la zona oriental de Asturias (Llanes) hasta los alrededores de Zarautz (Guipúzcoa), abarcando una franja de anchura desigual pero que puede ser de bastantes kilómetros en los tramos cántabro y vasco, en la que siempre se halla disperso ocupando áreas de muy desigual extensión. Desde el punto de vista biogeográfico, el encinar cantábrico se trata por lo tanto de un bosque de la región Eurosiberiana, estando presente en el sector Cántabro-Vascónico (distritos Santanderino-Vizcaíno y, en menor medida, Vascónico Oriental) y en el sector Galaico-Asturiano (distrito Ovetense). En estos territorios cubre buena parte de los macizos calizos karstificados de las comarcas costeras y de medianías, si bien, dado que las condiciones climáticas y litológicas han propiciado la concentración de los espacios de la serie del encinar cantábrico en las primeras, algunos autores han hablado de “encinar costero” aunque haya ejemplos relevantes en comarcas interiores (Loidi *et al*. 2011) (FIG. 1).

Por su parte, desde el punto de vista fitosociológico el encinar cantábrico se engloba en la clase *Quercetea ilicis*, la cual incluye los bosques y arbustales esclerófilos y siempreverdes de distribución preferentemente mediterránea, así como las representaciones eurosiberianas ligadas a biotopos localmente xéricos (Loidi *et al*. 1997) (FIG. 2). Dentro de esta clase, el encinar cantábrico queda encuadrado en la asociación *Lauro nobilis-Quercetum ilicis*, que incluye específicamente los bosques de encinas de la mitad oriental de la cornisa cantábrica ligados a suelos esqueléticos (litosuelos) sobre calizas muy filtrantes con escasa capacidad de retención de agua (Loidi *et al*. 1997). Es decir, el encinar cantábrico busca los

- CLASE *Quercetea ilicis*
  - ORDEN *Quercetalia ilicis*
    - ALIANZA *Quercion ilicis*
      - ASOCIACIÓN *Lauro nobilis-Quercetum ilicis*

Figura 2. Encuadre fitosociológico del encinar cantábrico según Loidi *et al*. (1997).

biotopos más secos, los más parecidos a los propios del mundo mediterráneo, en una especie de huida del exceso de agua ya que, en este tipo de suelos, por más que llueva, el agua percola rápidamente hacia las capas profundas del suelo o bien desagua rápidamente hacia la red superficial de drenaje (Loidi *et al*. 2005, 2011).

En su cortejo florístico, además de la encina (*Quercus ilex*) participan una serie de especies típicamente mediterráneas, como el madroño (*Arbutus unedo*), el aladierno (*Rhamnus alaternus*), la zarzaparrilla (*Smilax aspera*), el labiérnago (*Phillyrea latifolia*), el laurel (*Laurus nobilis*), el brusco (*Ruscus aculeatus*) o el rosal siempreverde (*Rosa sempervirens*), que se caracterizan por presentar hojas endurecidas y perennes en un territorio como la cornisa cantábrica de clima templado, propio de bosques de hojas blandas y caducas (Loidi *et al*. 2005). Junto a ellas aparecen en mayor o menor medida elementos caducifolios, tanto árboles como arbustos como el roble (*Quercus robur*), el fresno (*Fraxinus excelsior*), el espino albar (*Crataegus monogyna*), el mostajo (*Sorbus aria*, *S. aucuparia*), el cornejo (*Cornus sanguinea*), el aligustre (*Ligustrum vulgare*), el endrino (*Prunus spinosa*) o el avellano (*Corylus avellana*) (Díaz González 2010), lo que confiere a este bosque un gran interés desde el punto de vista biogeográfico (Herrera 1995; Loidi *et al*. 1997, 2011).

Con respecto a la encina, cabe destacar el hecho de que se trata de una especie longeva y tolerante a la sombra con una elevada capacidad de reproducción tanto sexual, mediante semillas, como vegetativa a partir de rebrotes de cepa y raíz (Rodà *et al*. 2009). Especialmente importante es esta última en el encinar cantábrico. La encina tiene una elevada capacidad de rebrotar después de ser quemada o cortada (Retana *et al*. 1992, Espelta *et al*. 1999), con un porcentaje de supervivencia a tales perturbaciones muy elevado (López-Soria & Castell 1992, Espelta *et al.* 1999). Como resultado de lo anterior, la encina produce una enorme cantidad de rebrotes que pueden generar una nueva estructura aérea con fisionomía de maquia en pocos años, y con fisionomía de monte bajo (árboles de rebrote) en 10-25 años según las condiciones de crecimiento, conservando la capacidad de rebrotar incluso a edades avanzadas (Serrada *et al*. 2004, Rodà et al. 2009).

De forma general, el encinar cantábrico es un bosque de escasa altura, pero espeso e intrincado, con gran densidad de árboles, arbustos y lianas, lo cual es indicativo de la juventud de la mayoría de las masas existentes actualmente tras el abandono de este bosque a partir de la segunda mitad del siglo XX tras siglos de intensa explotación (Loidi *et al*. 2005, 2011; Díaz González 2010) (FIG. 3). Especialmente relevante es el desarrollo que alcanza el elemento lianoide, con profusión de tallos que trepan por los troncos para alcanzar el dosel arbóreo. Además de la hiedra (*Hedera helix*), que con sus tallos trepadores y sus hojas tapiza



Figura 3. Interior de encinar cantábrico en Castro Urdiales (Cantabria), donde puede observarse la abundancia de pies jóvenes de encina (*Quercus ilex*) y otras especies, como laurel (*Laurus nobilis*) y labiérnago (*Phillyrea latifolia*).

los troncos de los árboles, llegando muchas veces a alfombrar incluso el suelo del encinar, la zarzaparrilla (*Smilax aspera*) destaca en importancia en este elemento lianoide. Esta última especie presenta tallos espinosos que forman una espesa cortina que cuelga del dosel arbóreo y que puede llegar a rellenar todo el espacio del sotobosque hasta alcanzar el suelo, haciendo que en muchas ocasiones sea prácticamente imposible transitar por el encinar. Cabe destacar también el hecho de que las condiciones lumínicas de este bosque son escasas y se mantienen así durante todo el año ya que, como se ha señalado anteriormente, tanto la encina, que es el árbol principal, como muchas de las restantes especies leñosas participantes son perennifolias, reteniendo por tanto el follaje tanto en invierno como en verano (Loidi *et al*. 2005). Por este motivo, el componente herbáceo presenta un menor desarrollo, estando compuesto por helechos, gramíneas y otras especies capaces de sobrevivir en la oscuridad perpetua del encinar cantábrico.

El encinar cantábrico se incluye en el hábitat de interés comunitario 9340 de la Unión Europea bajo la denominación de "Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*" (Rodà *et al*. 2009). Este hábitat engloba por tanto las formaciones de encinas y carrascas de la península ibérica, con la excepción de las dehesas, las cuales se incluyen en el grupo de hábitats de las formaciones herbosas naturales y seminaturales, concretamente el 6310 (Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.). Por su parte, en relación con el sistema de clasificación EUNIS, el encinar cantábrico queda encuadrado bajo el código T21211 relativo

a los encinares del noroeste ibérico, definidos estos como bosques de *Quercus ilex*, con sotobosque exuberante de pequeños árboles, arbustos y lianas mediterráneas, a menudo laurifolias, incluyendo *Laurus nobilis*, *Rhamnus alaternus*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea latifolia*, *Rosa sempervirens*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Hedera helix* y *Hedera hibernica*, a menudo bien conservados en laderas abruptas de las montañas calcáreas que se elevan desde la costa meridional del Golfo de Vizcaya (Ramírez-Rodríguez *et al*. 2022).

3. USOS TRADICIONALES Y ACTUALES DEL ENCINAR CANTÁBRICO

El encinar cantábrico, al igual que otros bosques autóctonos del territorio como los robledales, ha sido un bosque intensamente explotado por el ser humano en la sociedad agraria tradicional, siendo el beneficio principal la madera de la propia encina, pero también de otras especies típicas del encinar cantábrico como el madroño y el laurel (Loidi *et al*. 2005, 2011). Esta madera, o más bien leña, se obtenía mediante la corta a matarrasa, dejando la base del tronco de modo que las encinas rebrotaban de cepa, y era usada sobre todo como combustible doméstico para cocinar y para calentar las casas, si bien durante algunos periodos de la historia de la cornisa cantábrica fue utilizada con profusión para la obtención de carbón vegetal de gran calidad para satisfacer principalmente las necesidades de la creciente industria ferrona tradicional, la cual requería elevadísimas cantidades de este recurso (López Álvarez 2017). Sin embargo, el carbón vegetal de encina se utilizaba también para otras actividades, como por ejemplo el abastecimiento de los hornos de cal o caleros, donde este carbón se quemaba para calentar la roca caliza y convertirla en cal viva (óxido de calcio) que constituía el abono imprescindible para sanear y equilibrar la acidez de las tierras de cultivo. Pero, como se ha señalado anteriormente, fue la industria ferrona tradicional el principal destino del carbón vegetal obtenido a partir de la madera extraída de los encinares cantábricos. En relación con esta actividad, sirva como ejemplo lo acontecido en la zona oriental de Cantabria, donde se encuentra uno de los núcleos principales de distribución del

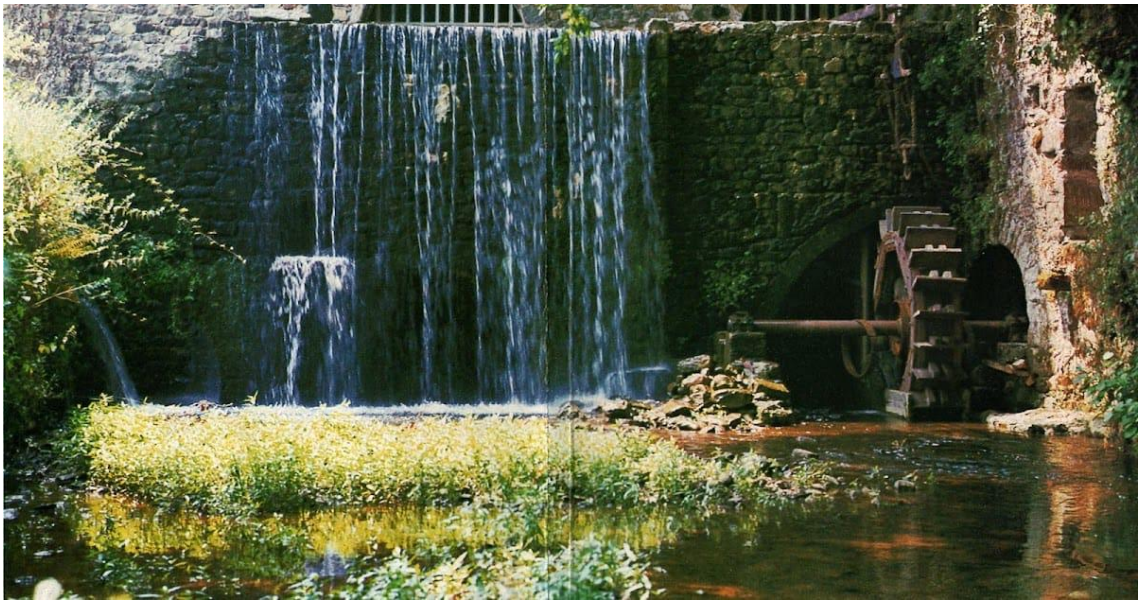


Figura 4. Antigua ferrería de La Yseca, en Guriezo (Cantabria).

encinar cantábrico. En la cuenca del río Asón se fundaron un total de 16 ferrerías, a las que habría que añadir otras cuatro en Guriezo y varias más en Castro Urdiales (FIG. 4). En lo que respecta al valle del Asón, la fundación de ferrerías es muy antigua y, documentalmente, se remonta a finales del siglo XIII (Ceballos 2002). Como resultado de esta actividad, especies como el haya, el roble, el castaño y la propia encina, con una notable presencia en este valle, y caracterizadas por una madera dura y apreciada por la comunidad campesina, por los ferrones y por todas las industrias, en especial las que precisaban carbón vegetal como combustible, se vieron muy afectadas, produciéndose un intenso proceso de deforestación (Ceballos 2002); proceso de deforestación que no afectó únicamente a las ferrerías tradicionales, sino también a otras industrias como astilleros y altos hornos. A partir de 1780 aproximadamente, seguir creciendo en producción exigía contar con más cantidad de carbón vegetal, lo que llevó a sobrepasar las capacidades regenerativas de los bosques no sólo en el valle del Asón, sino en todo el norte peninsular (Ojeda 2011).

Aunque el uso principal de la madera de encina ha sido la obtención de leña para consumo doméstico y de carbón vegetal para diferentes actividades (Loriente 1982), esta madera se ha empleado también en la construcción debido a su gran dureza y resistencia a los hongos, a pesar de que se considera una madera difícil de trabajar ya que se resquebraja con facilidad. Por ejemplo, la madera de encina se ha utilizado para fabricar embarcaciones, especialmente la quilla, debido a su gran resistencia a la putrefacción, así como carros, vigas, puntales o infraestructuras hidráulicas (López González 1982, Pardo de Santayana *et al*. 2014). También se ha empleado esta madera en la fabricación de herramientas y utensilios, como mangos de hachas, azadas, picos, martillos, bastones o cucharones, mientras que la corteza del tronco y las ramas se ha empleado como curtiente y con fines medicinales por el tanino que contiene (López González 1982, Loriente 1982).

Por su parte, la bellota de encina es un magnífico alimento para el ganado porcino, existiendo una variedad dulce y comestible por el ser humano. En relación con lo anterior, el geógrafo e historiador griego Estrabón señaló que los cántabros hacían el pan de harina de bellotas, por ser este fruto más abundante que el trigo, puesto que para alimentar al ejército romano fue necesario traer este cereal de Aquitania (Loriente 1982).

Los encinares cantábricos también han sufrido durante siglos incendios provocados para ganar terrenos de pasto al monte. Debido al tipo de suelo sobre el que se asientan los encinares cantábricos, el pasto que se genera en estos espacios es un pastizal basto de gramíneas de escasa palatabilidad denominadas lastones, con especies como *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*, *Helictotrichon cantabricum* o *Sesleria argentea* subsp. *hispanica* (Loidi *et al*. 2011). Estos lastonares pueden ser aprovechados por ganado poco exigente, como el caprino o el caballar, y en el pasado debieron estar más extendidos que en la actualidad, constituyendo uno de los soportes importantes del ganado menor del ámbito cantábrico (FIG. 5).

Por su parte, en algunas localidades se han dado otros usos del encinar cantábrico a lo largo de la historia. Por ejemplo, en el monte Buciero de Santoña ciertas laderas han ido cambiando de uso a lo largo de los siglos, roturándose la cubierta forestal de encinas para el



Figura 5. Prado de diente pastado por caballos en el seno del encinar cantábrico del monte Buciero (Santoña, Cantabria).

aprovechamiento de esas superficies. Durante el siglo XV fue frecuente en este espacio la ejecución de terrazas para llevar a cabo plantaciones de cítricos, mientras que entre los siglos XI y XIX existen referencias sobre la producción de chacolí. Asimismo, durante la ocupación francesa a comienzos del siglo XIX el ejército francés reforzó las ya existentes baterías de artillería de este monte, talando en su práctica totalidad los encinares existentes para surtir de madera las obras de fortificación a realizar en la zona.

Como resultado de estas actividades, en especial la extracción maderera, durante la época moderna, entre los siglos XVI y XIX, la presión sobre los encinares cantábricos fue en aumento, de manera que fueron alterándose progresivamente tanto en extensión como en intensidad (Loidi *et al*. 2005, 2011; Navarro 2017). La forma de explotación era mediante tala cada cierto número de años, lo que derivó en la formación de bosques ralos (poco espesos o poblados), con árboles de pequeño porte y ramificados desde la base (Navarro 2017). Este proceso avanzó hasta que, al alcanzar el siglo XX, una gran parte de los encinares cantábricos que observamos en la actualidad se encontraban prácticamente deforestados a causa de la tala intensiva de la que venían siendo objeto. Sirva como ejemplo el caso de Cantabria para ilustrar esta situación. A mediados del Siglo XIX, los ingenieros de Montes, dentro de la Junta General de Estadística, emprendieron la realización de los Bosquejos Dasográficos de las provincias españolas, una interesante cartografía temática que constituiría el precedente del Mapa Forestal de España (González Pellejero 1992). Pese a que esta obra no se concluyó, se publicaron los Bosquejos Dasográficos de las provincias de Asturias y Santander (actual Cantabria), firmados ambos por Francisco García Martino en 1862 (Bauer 1980), en los que los encinares son tratados como monte bajo y requeridos

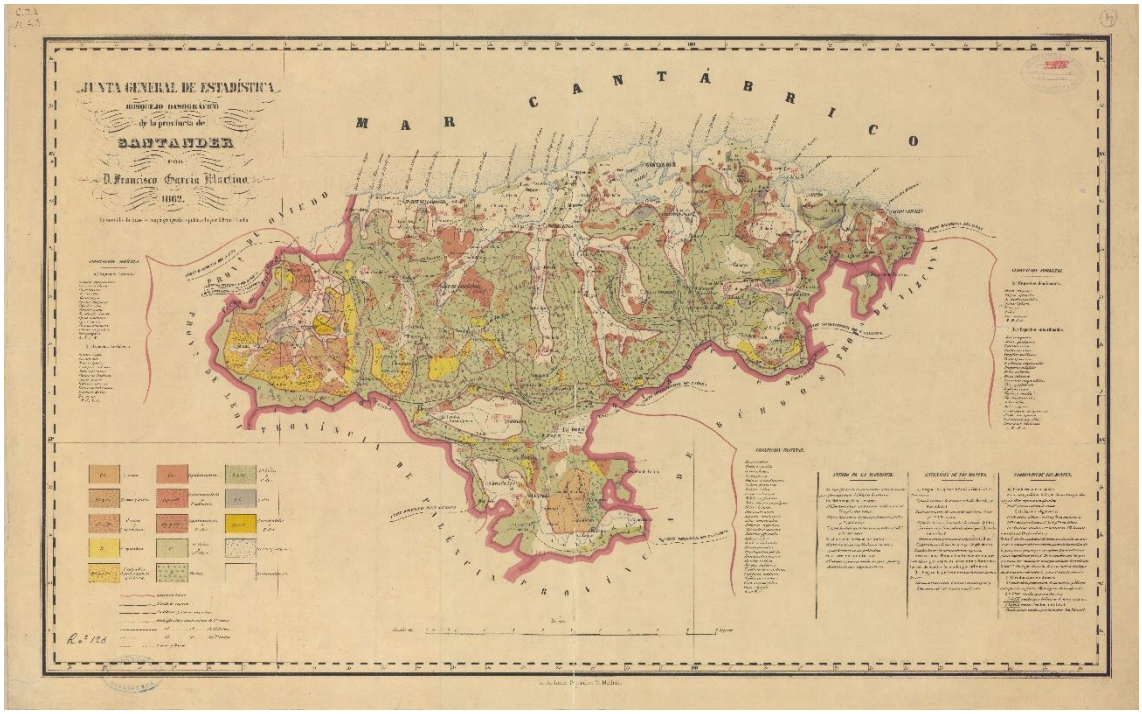


Figura 6. Bosquejo Dasográfico de la provincia de Santander (actual Cantabria), elaborado por el ingeniero de Montes Francisco García Martino en 1862 para la Junta General de Estadística.

fundamentalmente para el carboneo (González Pellejero 1992). Observando el Bosquejo Dasográfico de Santander (FIG. 6), se observa cómo el encinar de *Quercus ilex* presenta una distribución reducida y fragmentada en la región, con amplias zonas con presencia actual de este bosque, como el valle del Asón o los municipios de Liendo, Guriezo y Castro Urdiales, ocupadas en ese momento por formaciones de brezos (*Erica* sp.) y tojos (*Ulex* sp.). Por su parte, otras zonas con importante presencia de encinar en la actualidad, como el monte Buciero de Santoña, aparecen representadas en este Bosquejo Dasográfico como zonas correspondientes con terrenos cultivados.

Tras el abandono de la leña como combustible doméstico con la llegada a los hogares del gas butano, y tras el abandono asimismo del carbón vegetal como combustible industrial al cesar la actividad de las ferrerías, la presión extractiva fue disminuyendo especialmente cerca de las zonas habitadas hasta que, finalmente, hace cerca de cuatro o cinco décadas, se produjo el abandono casi total de la explotación de los encinares. Esto ha permitido una importante recuperación del encinar en todo el ámbito cantábrico, siendo en la actualidad el tipo de bosque en mejor estado de desarrollo y conservación de las tierras bajas del territorio (es decir, del piso colino). No obstante, la impronta de la gestión pasada perdura aún, en especial la elevada densidad de pies de rebrote y la competencia resultante entre ellos, lo cual puede limitar fuertemente el crecimiento (Rodà *et al*. 2009). Como resultado de lo anterior, el encinar cantábrico se presenta en numerosas ocasiones en forma de monte bajo con árboles de escasa altura y alta densidad de troncos por unidad de superficie, lo que denota la juventud de la mayoría de los encinares cantábricos (Loidi *et al*. 2011). Esta estructura de monte bajo tiende a persistir largamente en el tiempo.

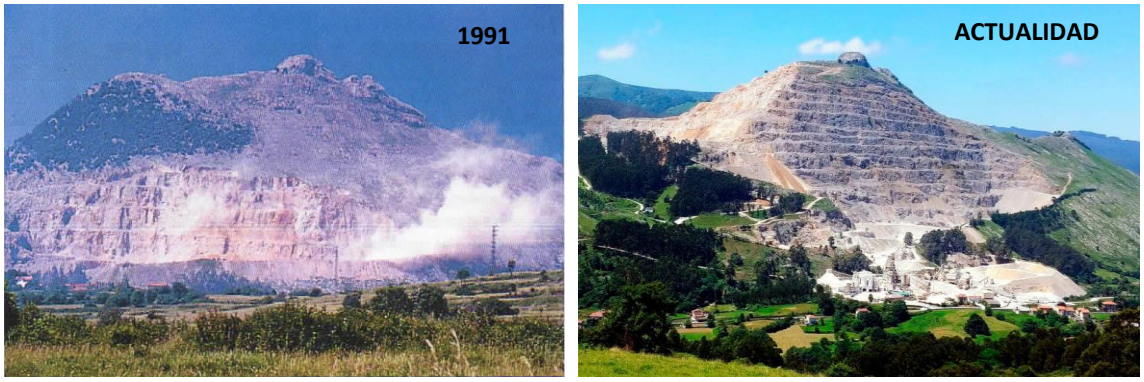


Figura 7. Cantera de Santullán en Castro Urdiales (Cantabria) donde puede observarse cómo en 1991 se mantenía una parte del encinar cantábrico en su cara norte, el cual ha desaparecido debido al avance de la cantera.

No obstante, y aunque en la actualidad el encinar cantábrico ocupa la mayor parte del área potencial de su serie de vegetación (Loidi *et al*. 2011), existen diversos usos que se asientan sobre estos espacios y que afectan de manera muy significativa a este tipo de bosque. Por un lado, se observa una creciente ocupación de suelos con potencialidad para el desarrollo del encinar cantábrico por cultivos madereros, principalmente de eucalipto (*Eucalyptus* spp.), aunque también de pino de Monterrey (*Pinus radiata*). Estos, aunque muestran una menor productividad que los que se desarrollan sobre sustratos más idóneos, están proliferando por todo el territorio. Hay que tener en cuenta que los suelos sobre los que se asienta el encinar cantábrico son rocosos y delgados y, por lo tanto, poco aptos para el cultivo de árboles con fines madereros, estando incluso contraindicados (Loidi *et al*. 2011). Por otro lado, el uso del sustrato sobre el que se asienta el encinar cantábrico ha dado como resultado la proliferación por los valles cantábricos de numerosas canteras para la extracción de roca caliza, actividad que, además de ocasionar un impacto paisajístico de gran magnitud, conlleva la eliminación completa de este bosque y constituye, por lo tanto, una gran amenaza para su conservación por su carácter prácticamente irreversible (Navarro 2017) (FIG. 7).

Con respecto a los lastonares mencionados con anterioridad, en la actualidad estos pastizales ocupan extensiones reducidas en el área potencial de distribución del encinar cantábrico en comparación con los siglos pasados, lo cual es resultado de la disminución de la cabaña ganadera que pasta en ellos. Sin embargo, en algunas zonas todavía se da un aprovechamiento del sotobosque del encinar cantábrico por parte del ganado, fundamentalmente caprino. Asimismo, existen en la actualidad otros usos de mucha menor intensidad del encinar cantábrico, como la recolección de frutos de madroño, de hojas de laurel y de algunas setas, la explotación cinegética, el uso recreativo mediante el senderismo y la obtención de madera para leña u otros usos, si bien a una escala mucho menor que en los siglos precedentes.

4. METODOLOGÍA

4.1 Selección de los encinares a evaluar

Para la selección de las masas de encinar cantábrico a prospectar en el marco del presente proyecto, se utilizó como base la cartografía de máxima actualidad en formato shape de los mapas forestales de las comunidades autónomas de Asturias, Cantabria y País Vasco, la cual está disponible en el servicio de descargas del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/biodiversidad/mfe.html).

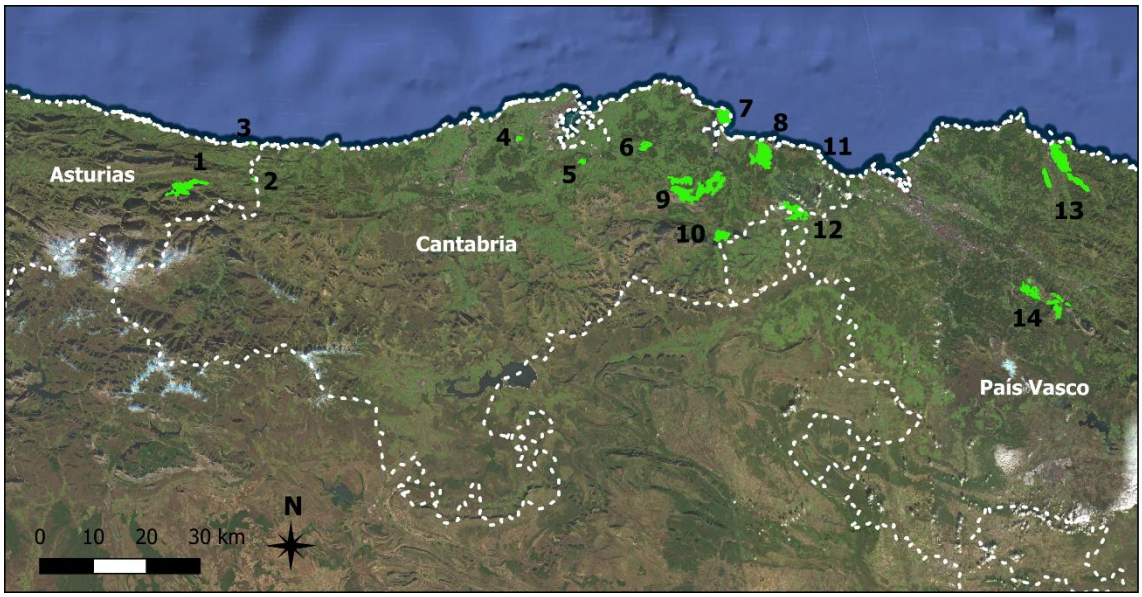


Figura 8. Localización de las 14 masas de encinar cantábrico seleccionadas preliminarmente para su estudio en el marco del proyecto Bosques Flotantes. **1**: entre Mier y Cáraves (Peñamellera Alta); **2**: Buelles (Peñamellera Baja); **3**: Encinar de San Emeterio (Ribadedeva); **4**: Peñas Negras (Santa Cruz de Bezana); **5**: Peña Cabarga (Medio Cudeyo/Liérganes); **6**: Anero-Hazas de Cesto; **7**: monte Buciero (Santoña); **8**: entorno de Candina (Liendo-Guriezo); **9**: Voto-Ampuero; **10**: monte El Moro (Ramales de la Victoria); **11**: La Ermita (Castro Urdiales); **12**: Armañón (Guriezo/Trucíos); **13**: Reserva de la Biosfera de Urdaibai; **14**: Urkiola.

Estas capas shape se filtraron por tipo de formación arbolada y/o por la especie dominante, de manera que se seleccionaron en una primera fase aquellos polígonos cartográficos cuya formación arbolada dominante era encinar o madroñal, al constituir este último una de las etapas de sustitución del encinar, o bien cuya especie dominante era la encina (*Quercus ilex*) o el madroño (*Arbutus unedo*). Posteriormente, se analizaron los polígonos resultantes con el objetivo de realizar una selección de diferentes masas de encinar cantábrico de cierta entidad que estuvieran repartidas por toda el área de estudio, evitando en la medida de lo posible masas pequeñas y muy fragmentadas. No obstante, se incluyeron algunas masas de encinar de pequeño tamaño, como es el caso del encinar de Peñas Negras en Maoño (Santa Cruz de Bezana) donde la Fundación Naturaleza y Hombre lleva años trabajando en su recuperación, o el encinar de La Ermita, en Castro Urdiales (FIG. 8). Tras estas

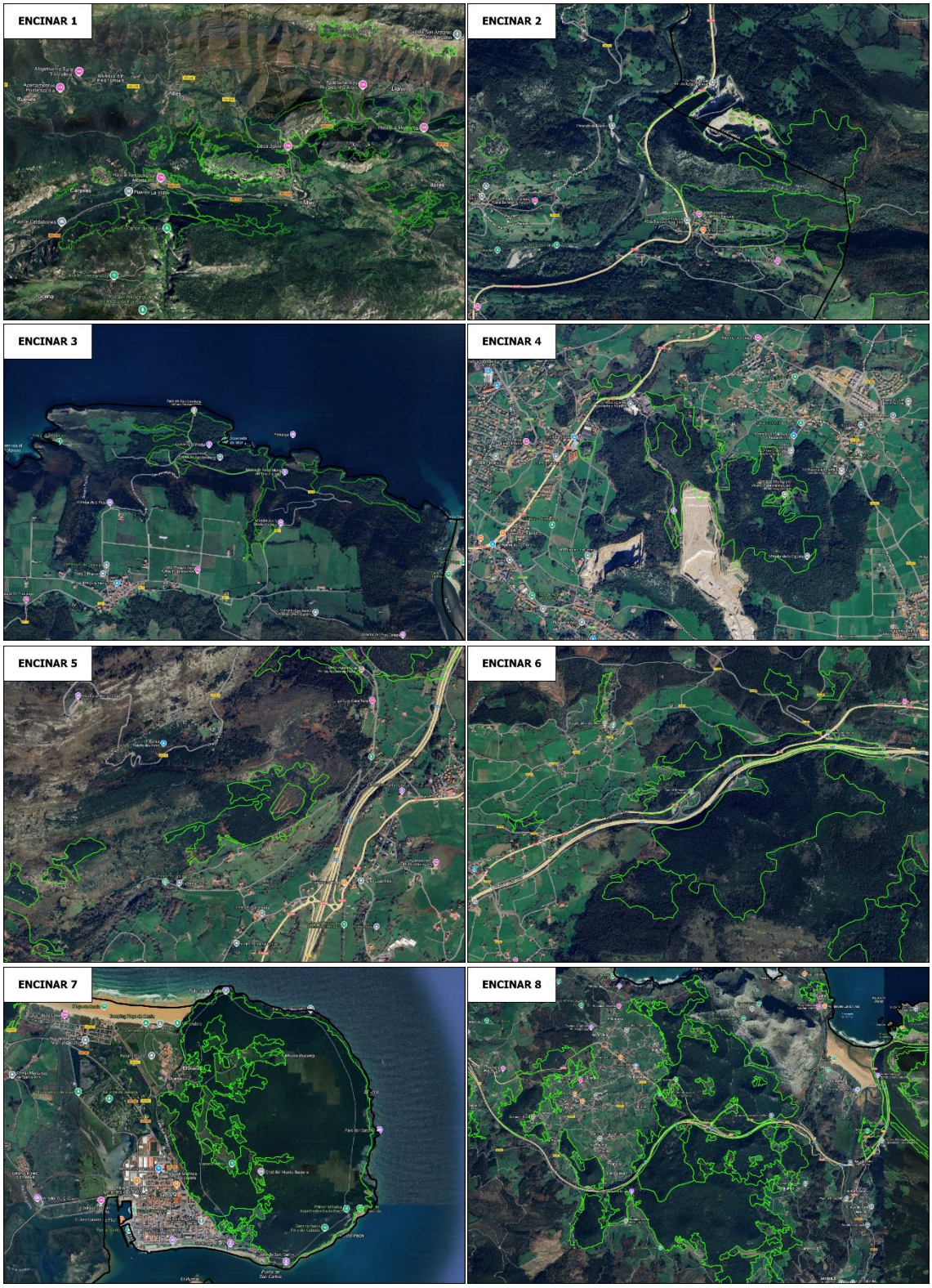


Figura 9. Localización sobre ortofotografía de ocho de las masas de encinar cantábrico seleccionadas preliminarmente para su estudio en el marco del proyecto Bosques Flotantes. **1**: entre Mier y Cáraves (Peñamellera Alta, Asturias); **2**: Buelles (Peñamellera Baja, Asturias); **3**: Encinar de San Emeterio (Ribadedeva, Asturias); **4**: Peñas Negras (Santa Cruz de Bezana, Cantabria); **5**: Peña Cabarga (Medio Cudeyo/Liérganes, Cantabria); **6**: Anero-Hazas de Cesto (Cantabria); **7**: monte Buciero (Santoña, Cantabria); **8**: entorno de Candina (Liendo-Guriezo, Cantabria).

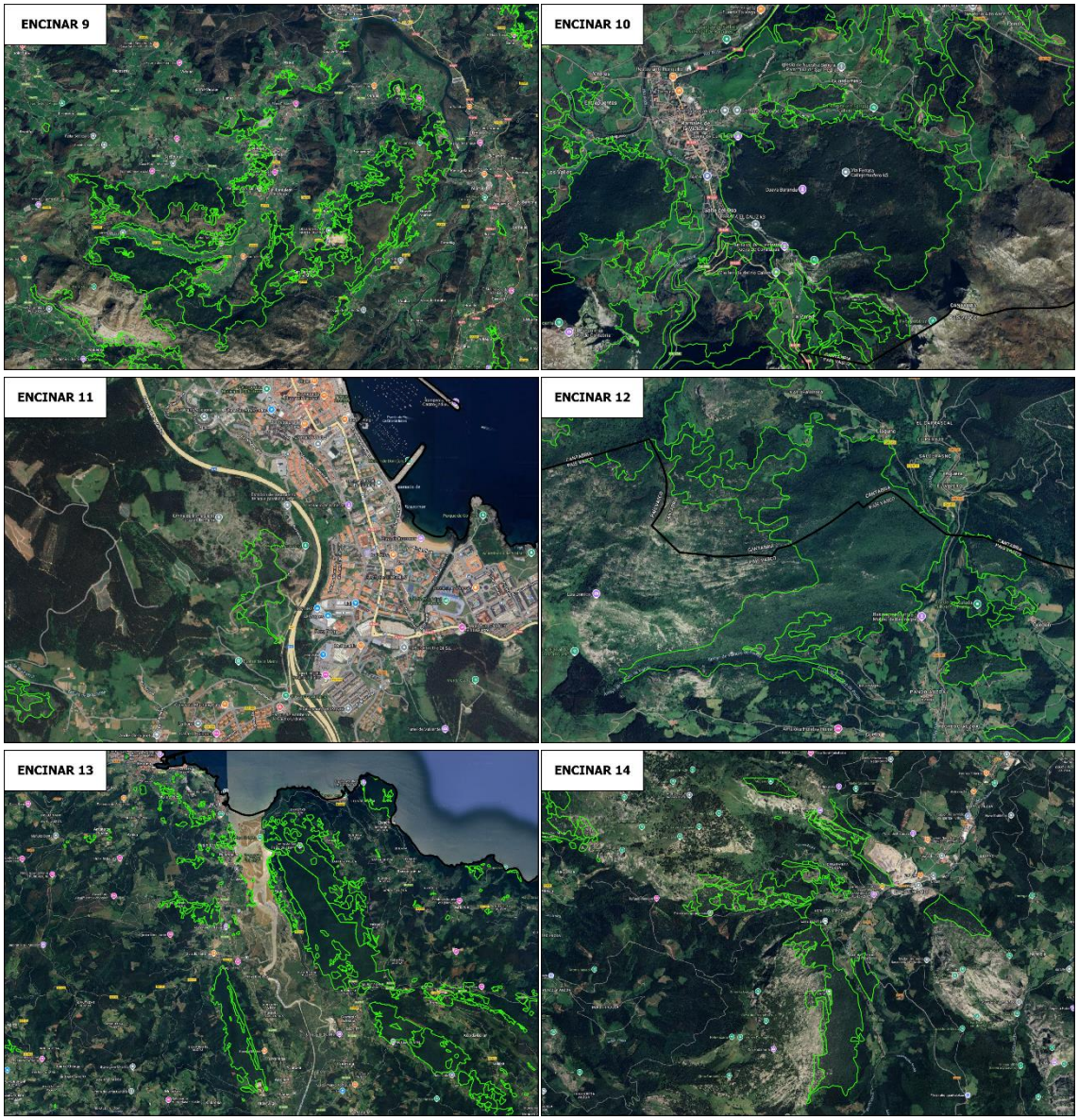


Figura 10. Localización sobre ortofotografía de seis de las masas de encinar cantábrico seleccionadas preliminarmente para su estudio en el marco del proyecto Bosques Flotantes. **9**: Voto-Ampuero (Cantabria); **10**: monte El Moro (Ramales de la Victoria, Cantabria); **11**: La Ermita (Castro Urdiales, Cantabria); **12**: entorno de Armañón (Guriezo/Trucíos, Cantabria/Vizcaya); **13**: Reserva de la Biosfera de Urdaibai (Vizcaya); **14**: Urkiola (Vizcaya).

consideraciones, se seleccionaron inicialmente un total de 14 masas de encinar o unidades con la siguiente distribución: tres en la zona oriental de Asturias, ocho en Cantabria, una compartida entre Cantabria y Vizcaya y dos en Vizcaya. Estas 14 unidades preseleccionadas, que incluyen tanto encinares próximos a la costa como encinares situados en zonas interiores, se muestran en detalle en las FIGS. 9 y 10.

Finalmente, y tras analizar los 14 encinares preseleccionados, se han elegido un total de 7 en los cuales se han llevado a cabo prospecciones de campo con el objetivo de obtener datos con los que evaluar su estado de conservación (ANEXO I). Entre los criterios para la selección de estos encinares a prospectar se han tenido en cuenta la accesibilidad y la existencia de

un sotobosque transitable, evitando en la medida de lo posible zonas con coberturas altas de zarzaparrilla (*Smilax aspera*) que dificultan el movimiento por el encinar y la toma de datos. Los encinares seleccionados son los siguientes:

- Encinar de San Emeterio (Ribadedeva, Asturias)
- Encinar de Peñas Negras en Maoño (Santa Cruz de Bezana, Cantabria)
- Encinar del monte Buciero (Santoña, Cantabria)
- Encinar de La Ermita (Castro Urdiales, Cantabria)
- Encinar de Peña Cabarga (Medio Cudeyo, Cantabria)
- Encinar del monte El Moro (Ramales de la Victoria, Cantabria)
- Encinar del monte Axbiribil en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (Forua, Vizcaya)

De esta forma, hay una representación de encinares de las tres regiones que integran el proyecto Bosques Flotantes, es decir, Asturias, Cantabria y el País Vasco (FIG. 11).

4.2 Evaluación del estado de conservación de los encinares

Para la evaluación del estado de conservación de las masas de encinar seleccionadas en el marco del proyecto Bosques Flotantes se han cuantificado diversas variables estructurales y composicionales. Las primeras comprenden la estructura forestal propiamente dicha y la cantidad de madera muerta, mientras que las segundas incluyen inventarios de vegetación en un área definida y ecológicamente homogénea.

Cabe destacar en este punto el hecho de que no se han considerado algunos de los indicadores propuestos en la ficha del hábitat 9340 de las *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España* (Rodà *et al*. 2009) para la evaluación del estado de conservación de este hábitat. En algunas ocasiones esto se debió a la falta de medios para su evaluación, como por ejemplo en el caso de la composición de la comunidad de invertebrados saproxílicos. En otros casos, se trataba de indicadores

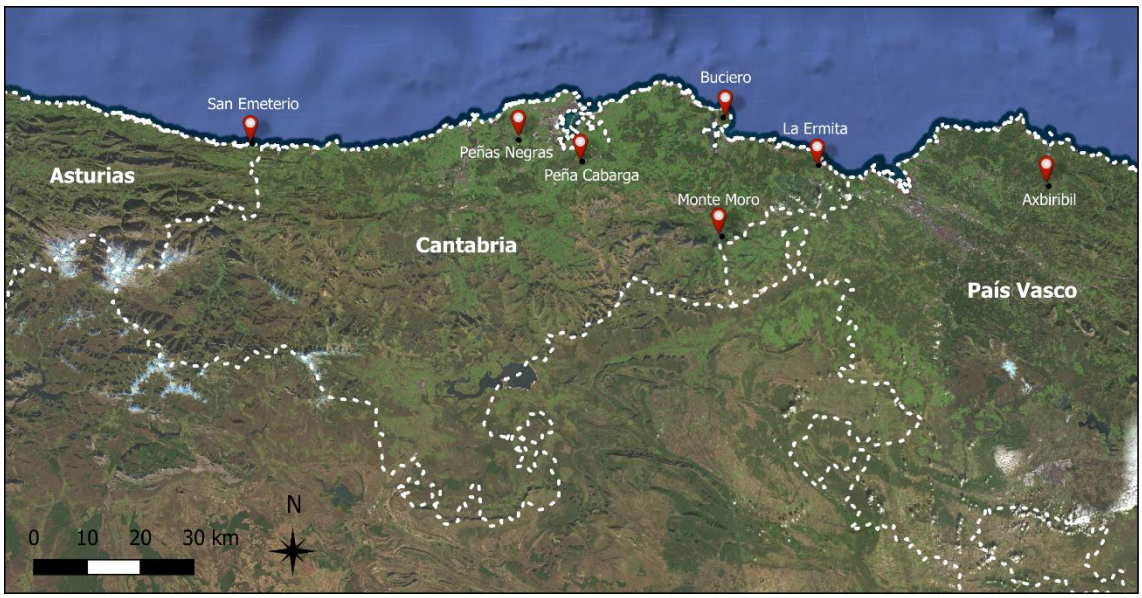


Figura 11. Localización de los siete encinares prospectados finalmente en el marco del proyecto Bosques Flotantes.

que, para su evaluación, requieren de muestreos continuados a lo largo de varios años y que, por lo tanto, exceden el marco temporal del presente proyecto; este es el caso, por ejemplo, de la evaluación del crecimiento diametral de los árboles dominantes y codominantes. Finalmente, algunos de los indicadores propuestos en la mencionada ficha están enfocados a los carrascales mediterráneos y no a los encinares cantábricos, como por ejemplo el nivel de defoliación de los árboles (fenómeno que no se ha observado hasta la fecha en los encinares cantábricos) o la presencia de especies emblemáticas (las que proponen en la ficha, como son el águila imperial ibérica, el águila perdicera o el lince ibérico no están presentes en los encinares cantábricos).

A continuación, se detalla la metodología empleada para la evaluación de los diferentes indicadores utilizados para determinar el estado de conservación de los encinares cantábricos en el marco del proyecto Bosques Flotantes.

4.2.1 Estructura de la masa forestal

Para el estudio de la estructura forestal de los encinares se estableció una metodología que supone una modificación de la empleada en otros estudios similares (Blasi *et al*. 2010, Burrascano *et al*. 2011, García-Mijangos *et al*. 2020), así como en la ficha del hábitat 9340 de las *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España* (Rodà *et al*. 2009), con el objetivo de adaptarla a la realidad de los encinares cantábricos (ANEXO II). Esta metodología, en el presente trabajo, ha consistido en la medición del DBH (diámetro a la altura en el pecho por sus siglas en inglés) de los árboles y arbustos en dos círculos concéntricos de radios 5 y 10 m cuyo centro coincide con el de la parcela. Debido a la dificultad de medir el diámetro, se midió el perímetro (P) de los troncos a una altura aproximada de 130 cm y se calculó el diámetro (D) mediante la siguiente fórmula:

$$D = P/\pi$$

En el círculo de 5 m de radio se midieron todos aquellos árboles y arbustos con un diámetro de tronco igual o superior a 2,5 cm (7 cm de perímetro), mientras que en la banda situada entre 5 y 10 m de radio se midieron aquellos árboles y arbustos con un diámetro igual o superior a 7,5 cm (24 cm de perímetro). Dado que la encina y otras especies presentes en el encinar pueden presentar varios pies por cepa (es decir, por individuo), se midieron todos los pies, anotando cuáles pertenecían a la misma cepa.

Con los datos obtenidos, se calculó el **área basal (AB)** de cada pie muestreado (m^2) empleando la siguiente fórmula:

$$AB = [D\ (cm)/200]^2 * \pi$$

Posteriormente, multiplicando el área basal por un coeficiente específico, se obtuvieron los datos de **área basal por hectárea (AB/ha)**, cuyas unidades son m^2/ha. Este coeficiente es 10.000 (metros cuadrados de una hectárea) dividido por el área total del círculo en el que se ha medido el árbol o arbusto (78,5 y 314,2 m^2 para los círculos de 5 y 10 m de radio, respectivamente); es decir, 127,324 para el círculo de 5 m de radio y 31,831 para el de 10 m

de diámetro. Con estos datos se calculó el **área basal total (ABt)**, cuyas unidades son igualmente m^2/ha, mediante la suma de las áreas basales por hectárea de cada individuo. Finalmente, se calculó el **número de árboles y arbustos por hectárea**, para lo cual se multiplicó el coeficiente de cada círculo por el número de individuos en ese círculo y se sumaron los valores obtenidos en los dos círculos. Estos cálculos se hicieron a nivel de pies y de cepas o individuos.

4.2.2 Cantidad de madera muerta

En bosques no gestionados, la muerte de ramas gruesas y de troncos genera una acumulación considerable de madera gruesa muerta, la cual se descompone gradualmente y sirve de alimento o de refugio a una gran variedad de organismos, muchos de los cuales están especializados en utilizarla como recurso trófico (Harmon *et al*. 1986, Rodà *et al*. 2009). La abundancia de madera gruesa muerta es, por lo tanto, un buen indicador de la madurez del bosque.

Para cuantificar la cantidad de madera muerta, se midió en la parcela de radio 10 m el perímetro y la longitud de los restos de madera muerta, tanto en pie (*snags*) como caída (*logs*), con un perímetro igual o superior a 15,7 cm (5 cm de diámetro), lo que supone una ligera modificación con respecto a otros trabajos, como Blasi *et al*. (2010), Burrascano *et al*. (2011) y García-Mijangos *et al*. (2020), en los que los autores midieron restos de madera muerta con un perímetro igual o superior a 31 cm (10 cm de diámetro). Posteriormente, se calculó el volumen en metros cúbicos (m^3) de cada resto de madera muerta, tanto *log* como *snag*, aplicando para ello la fórmula para el cálculo del volumen de un cilindro, que es la que se muestra a continuación:

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

siendo *V* el volumen, *r* el radio del resto de madera muerta y *h* su altura o, en su caso, longitud. Finalmente, se multiplicó cada valor de volumen individual por 31,831 (que, como se ha señalado anteriormente, es el coeficiente del círculo de 10 m de radio) y se sumaron todos los valores para obtener de esta manera el volumen total de madera muerta por hectárea (m^3/ha).

Para el estudio de este indicador no se ha seguido el procedimiento de medición incluido en la ficha del hábitat 9340 de la *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España* (Rodà *et al*. 2009), consistente en realizar transectos lineales de 1.000 m de longitud con ancho de banda de 10 m, repartidos de modo aleatorio dentro del espacio. Este procedimiento es técnicamente inviable en los encinares cantábricos, ya que el carácter altamente intrincado y espeso de muchos de estos encinares, con especies espinosas como la zarzaparrilla y otras, hace muy complicado, y en ocasiones prácticamente imposible, el tránsito por el bosque.

4.2.3 Composición de la vegetación

Para el estudio de la diversidad vegetal se realizaron inventarios florísticos de las especies de flora vascular en cada una de las parcelas donde se tomaron los datos de estructura

forestal (ANEXO III). En este caso, se muestreó un área circular de 6 m de radio a partir del centro de la parcela, lo que supone una superficie aproximada de 113 m^2. Este muestreo se llevó a cabo siguiendo el método fitosociológico de la escuela Zürich-Montpellier (Braun-Blanquet 1951), el cual consiste en anotar todas las especies de flora vascular presentes en el área a muestrear y estimar su cobertura con una escala semicuantitativa de frecuencia-abundancia, en este caso de seis índices: + (< 1 %), 1 (1-5 %), 2 (5-25 %), 3 (25-50 %), 4 (50-75 %) y 5 (75-100 %).

Asimismo, las especies se clasificaron en cinco categorías en función de su nivel de especialización dentro del ecosistema forestal según Rivas-Martínez *et al*. (2002): especies forestales (EF), siendo aquellas restringidas a ambientes típicamente forestales; especies de orla que se encuentran en los límites forestales, divididas a su vez en herbáceas (OH) y arbustivas (OA); y especies de espacios abiertos (EA), las cuales incluyen aquellas especies no forestales que habitan, preferentemente, en áreas abiertas.

Con la información de los inventarios de vegetación se realizó un gráfico de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS por sus siglas en inglés) para visualizar las diferencias en la composición florística entre las diferentes parcelas, aplicando para ello la transformación raíz cuarta a los datos de cobertura de las especies para limitar la influencia de las especies más abundantes. Este gráfico NMDS se realizó con el paquete 'vegan' en R 4.0.3 (R Core Team 2013).

Finalmente, en cada parcela se obtuvieron las coordenadas geográficas del centro de ésta, así como su inclinación, orientación y altitud y se estimó el porcentaje de claros en el dosel arbóreo.

4.3 Categorías de estado de conservación

El artículo 1 de la Directiva Hábitats (92/43/CEE) define el estado de conservación de un hábitat natural como el "conjunto de las influencias que actúan sobre el hábitat natural de que se trate y sobre las especies típicas asentadas en el mismo y que pueden afectar a largo plazo a su distribución natural, su estructura y funciones, así como a la supervivencia de sus especies típicas." En relación con lo anterior, y en aplicación de los criterios de la Comisión Europea con respecto a la mencionada Directiva, el estado de conservación de los hábitats debe adquirir uno de las siguientes cuatro categorías: favorable (FV), desfavorable-inadecuado (U1), desfavorable-malo (U2) o desconocido (XX). Asimismo, añade que el estado de conservación de un hábitat natural se considera **favorable** cuando:

- su área de distribución natural y las superficies comprendidas dentro de dicha área sean estables o se amplíen;
- la estructura y las funciones específicas necesarias para su mantenimiento a largo plazo existan y puedan seguir existiendo en un futuro previsible;
- el estado de conservación de sus especies típicas sea favorable cuando se cumplan simultáneamente los tres criterios siguientes:

- los datos sobre la dinámica de las poblaciones de la especie en cuestión indiquen que la misma sigue y puede seguir constituyendo a largo plazo un elemento vital de los hábitats naturales a los que pertenezca;
- el área de distribución natural de la especie no se esté reduciendo ni amenace con reducirse en un futuro previsible;
- exista y probablemente siga existiendo un hábitat de extensión suficiente para mantener sus poblaciones a largo plazo.

4.4 Estudio de la evolución histórica de los encinares prospectados

Para el estudio de la evolución de los encinares prospectados en el último siglo se han utilizado, por un lado, ortofotografías antiguas y actuales y, por otro lado, cartografía temática.

En relación con las ortofotografías, estas se han obtenido del servidor WMS del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) del Instituto Geográfico Nacional (IGN). Además de la **ortofotografía del PNOA de máxima actualidad** (https://www.ign.es/wms-inspire/pnoa-ma), se han utilizado **tres ortofotografías históricas** elaboradas a partir de los siguientes vuelos históricos (https://www.ign.es/wms/pnoa-historico):

- **Americano Serie B (1956-1957)**: realizado por el Army Map Service de Estados Unidos entre enero de 1956 y noviembre de 1957 sobre parte del territorio español. Esta capa cartográfica permite consultar la resolución de la ortofotografía que varía entre 0,5 m para Cantabria, País Vasco, La Rioja y parte de Aragón y de Castilla-La Mancha y 1 m para el resto.
- **Interministerial (1973-1986)**: realizado entre noviembre de 1976 y julio de 1986 por los Ministerios de Agricultura, Obras Públicas y Urbanismo, Hacienda y del Aire. La resolución de la ortofotografía es de 0,5 m. Este vuelo no incluye el Principado de Asturias, por lo que no está disponible la ortofotografía de este periodo para el encinar de San Emeterio, en Ribadedeva.
- **SIGPAC (1997-2003)**: realizado entre 1997 y 2003 sobre la totalidad del territorio español por el Ministerio de Agricultura, a través del Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA) junto con aportaciones de algunas comunidades autónomas. El objetivo de este vuelo era generar las ortofotos que sirvieran de referencia para el Sistema de Identificación de Parcelas Agrarias (SIGPAC).

Por su parte, en lo relativo a la cartografía temática, esta se ha centrado en los usos del suelo de las zonas en las que se sitúan los encinares prospectados en el marco del presente proyecto. Para ello, se han obtenido, a través del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), los mapas de ocupación del suelo de España a escala 1:100.000 de los años 1990, 2000, 2006, 2012 y 2018 correspondientes al proyecto europeo CORINE Land Cover (https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/corine-land-cover). Este proyecto proporciona información sobre la cubierta terrestre, el uso del suelo y sus cambios temporales, utilizando para ello 44 clases temáticas con el objetivo fundamental de obtener

una base de datos europea de ocupación del suelo útil para el análisis territorial y la gestión de políticas europeas. Asimismo, se han empleado las diferentes versiones del Mapa Forestal de España, disponibles en la web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), y que son las que se detallan a continuación:

- Mapa Forestal de España a escala 1:400.000 (1966)
- Mapa Forestal de España a escala 1:200.000 (1986-1987)
- Mapa Forestal de España a escala 1:50.000 (1997-2006)
- Mapa Forestal de España a escala 1:25.000 (máxima actualidad)

5. DESCRIPCIÓN DE LOS ENCINARES PROSPECTADOS

Tal y como se ha señalado con anterioridad, del total de 14 encinares preseleccionados han sido finalmente 7 los prospectados con el objetivo de obtener datos con los que evaluar su estado de conservación. A continuación, se detalla la ubicación de las parcelas prospectadas en estos encinares y se presenta una breve descripción de las mismas, incluyendo especies dominantes, estructura y usos actuales principales.

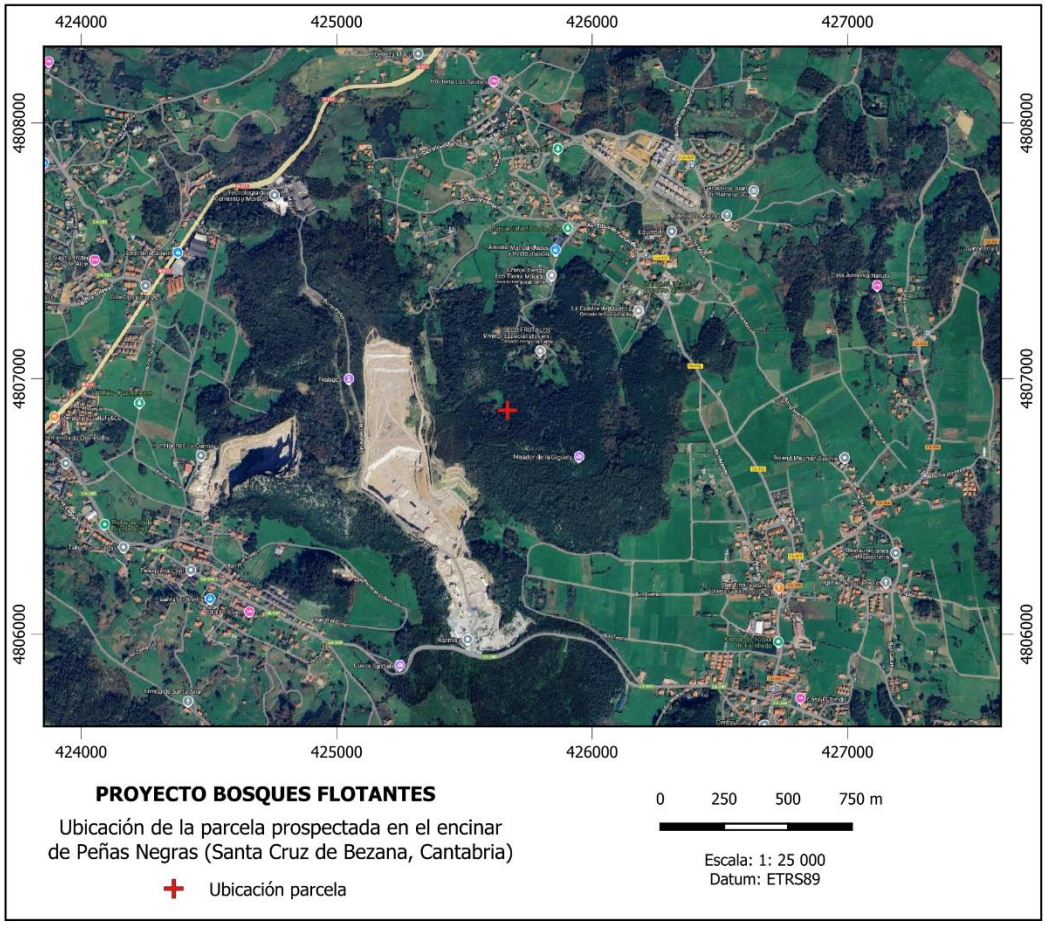


Figura 12. Ubicación de la parcela prospectada en el encinar de Peñas Negras (Santa Cruz de Bezana, Cantabria).

5.1 Encinar de Peñas Negras (Maoño, Santa Cruz de Bezana)

El paraje de Peñas Negras se encuentra en Cantabria en la encrucijada entre los términos municipales de Santa Cruz de Bezana, Camargo y Piélagos y en su seno se halla una reserva gestionada gracias a un acuerdo de custodia entre la Fundación Naturaleza y Hombre (FNYH) y la Junta Vecinal de Maoño (Santa Cruz de Bezana) (FIG. 12). La característica principal de este espacio es la presencia de encinar cantábrico, habiéndose realizado en los últimos años actuaciones de restauración por parte de FNYH para fomentar su recuperación y naturalidad.

Dado que una parte importante de este encinar es prácticamente intransitable en la actualidad, en una visita preliminar realizada el día 25/04/2025 se seleccionó para el estudio de campo una zona situada junto a un pequeño prado en la que el sotobosque estaba más despejado, a pesar de la presencia de zarzaparrilla (*Smilax aspera*) que en algunas zonas dificultaba la medición del perímetro de los árboles y arbustos (FIG. 13).

La prospección de esta parcela se llevó a cabo el día 08/05/2025. A pesar de que la encina (*Quercus ilex*) es la especie dominante en este espacio, con algunos ejemplares de notable envergadura, hay una clara influencia del robledal, como refleja la importante contribución de especies como el propio roble (*Quercus robur*), el avellano (*Corylus avellana*), el espino albar (*Crataegus monogyna*) o helechos como *Polystichum setiferum*, especie esta última más propia de suelos húmedos y profundos (ANEXO III). Asimismo, cabe destacar la escasa cantidad de madera muerta, muy inferior a otros encinares prospectados. En cuanto a los usos de este espacio, destaca la presencia del ganado asociada al prado adyacente, así como la existencia en las cercanías de algunos cultivos de especies exóticas, fundamentalmente eucalipto, y de una cantera para la extracción de roca caliza.



Figura 13. Parcela de encinar cantábrico prospectada en el paraje de Peñas Negras, en Maoño (Santa Cruz de Bezana. Cantabria).

5.2 Encinar del monte Buciero (Santoña)

El monte Buciero de Santoña (Cantabria) es un macizo rocoso calizo que alberga una de las masas más extensas y representativas de encinar cantábrico de la región y se encuentra incluido dentro del Parque Natural y Zona Especial de Conservación de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel. La parcela de encinar prospectada en el marco del presente proyecto se sitúa junto a la senda denominada "Ecosistemas de bosque", la cual discurre entre el Fuerte del Mazo, cerca del barrio de El Dueso, y el Faro del Caballo atravesando la masa de encinar de este enclave (FIG. 14). Esta prospección se llevó a cabo el día 16/05/2025 y la selección de esta zona se realizó con base en su accesibilidad y su transitabilidad, con un sotobosque con escasa zarzaparrilla (*Smilax aspera*) que hacía posible moverse con relativa facilidad por la parcela y llevar a cabo las mediciones requeridas para evaluar la estructura de la masa forestal.

En la zona prospectada la característica principal es la elevada densidad de pies arbóreos y arbustivos, lo que refleja la juventud de este bosque (FIG. 15). La especie dominante es la encina (*Quercus ilex*), con una notable participación del laurel (*Laurus nobilis*) y, en menor medida, de otras especies también perennifolias como el madroño (*Arbutus unedo*), así como especies caducifolias como el espino albar (*Crataegus monogyna*) y diferentes especies de mostajo (*Sorbus aria*, *S. torminalis*) (ANEXO III). Destaca asimismo la elevada

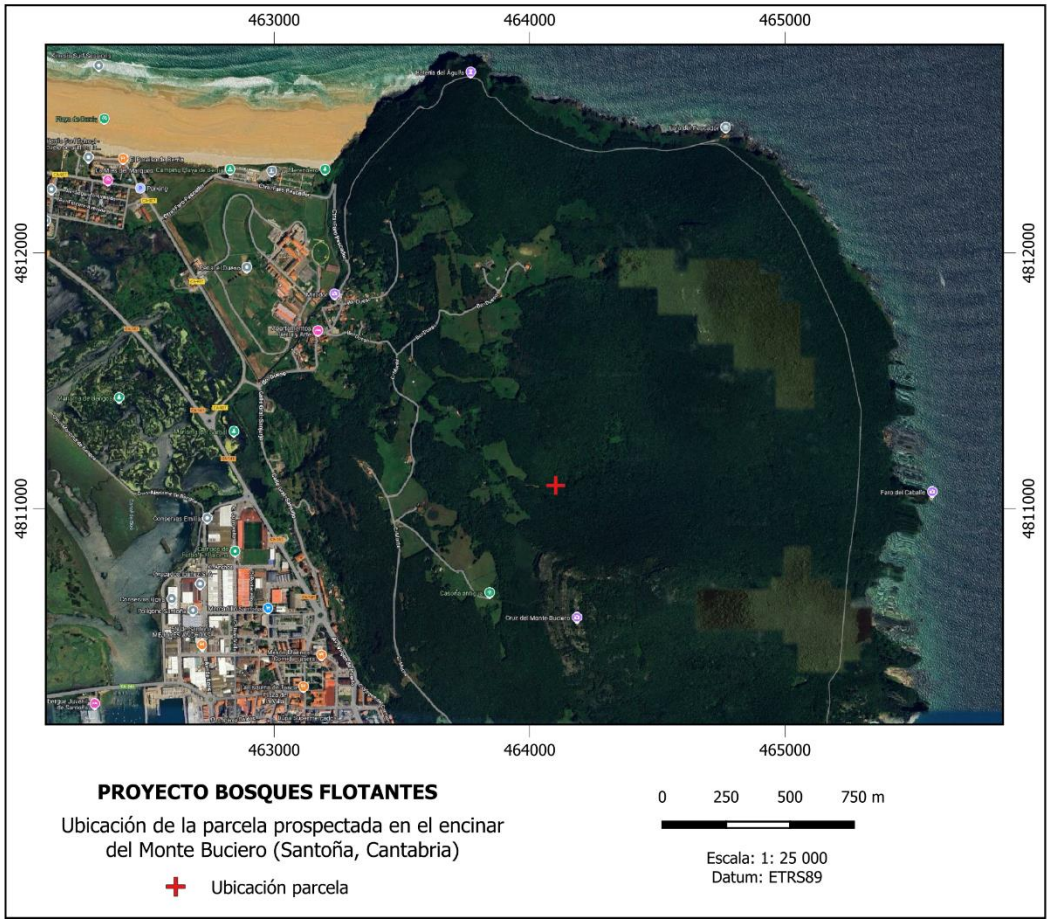


Figura 14. Ubicación de la parcela prospectada en el encinar del Monte Buciero (Santoña, Cantabria).

cantidad de madera muerta presente, tanto en pie como en suelo. En relación con los usos del encinar, cabe resaltar el uso de este espacio por parte del ganado, como denotan los excrementos hallados en las inmediaciones y los diversos prados existentes en las inmediaciones que son utilizados principalmente por caballos, así como la utilización de este espacio con fines recreativos, con un gran número de personas recorriendo los senderos del monte Buciero especialmente durante la época estival.



Figura 15. Encinar cantábrico prospectado en el monte Buciero (Santoña, Cantabria), donde destaca la elevada densidad de pies arbustivos y arbóreos, principalmente de encina (*Quercus ilex*) y laurel (*Laurus nobilis*).

5.3 Encinar de La Ermita (Castro Urdiales)

Se trata de una pequeña masa de encinar cantábrico próxima a la autovía A-8 y al núcleo urbano de Castro Urdiales (Cantabria), ubicada en el paraje conocido como La Ermita (FIG. 16). No obstante, a pesar de sus reducidas dimensiones, alberga una importante representación de la flora de este tipo de bosque. La prospección de este enclave se realizó el día 20/05/2025.

Tal y como sucede con el encinar del monte Buciero descrito con anterioridad, el encinar de La Ermita se caracteriza por una densidad muy alta de pies arbóreos y arbustivos, lo que denota nuevamente la juventud de este bosque (FIG. 17). Aunque la especie dominante es la propia encina (*Quercus ilex*), destaca la importante participación del labiérnago (*Phillyrea latifolia*) y, en menor medida, de otras especies perennifolias características del encinar cantábrico, principalmente laurel (*Laurus nobilis*) y madroño (*Arbutus unedo*). Asimismo, el sotobosque presenta una elevada cobertura de brusco (*Ruscus aculeatus*) (ANEXO III). Finalmente, cabe resaltar la presencia significativa de madera muerta, tanto en pie como en suelo, así como el uso de este espacio por parte del ganado, fundamentalmente vacuno, y

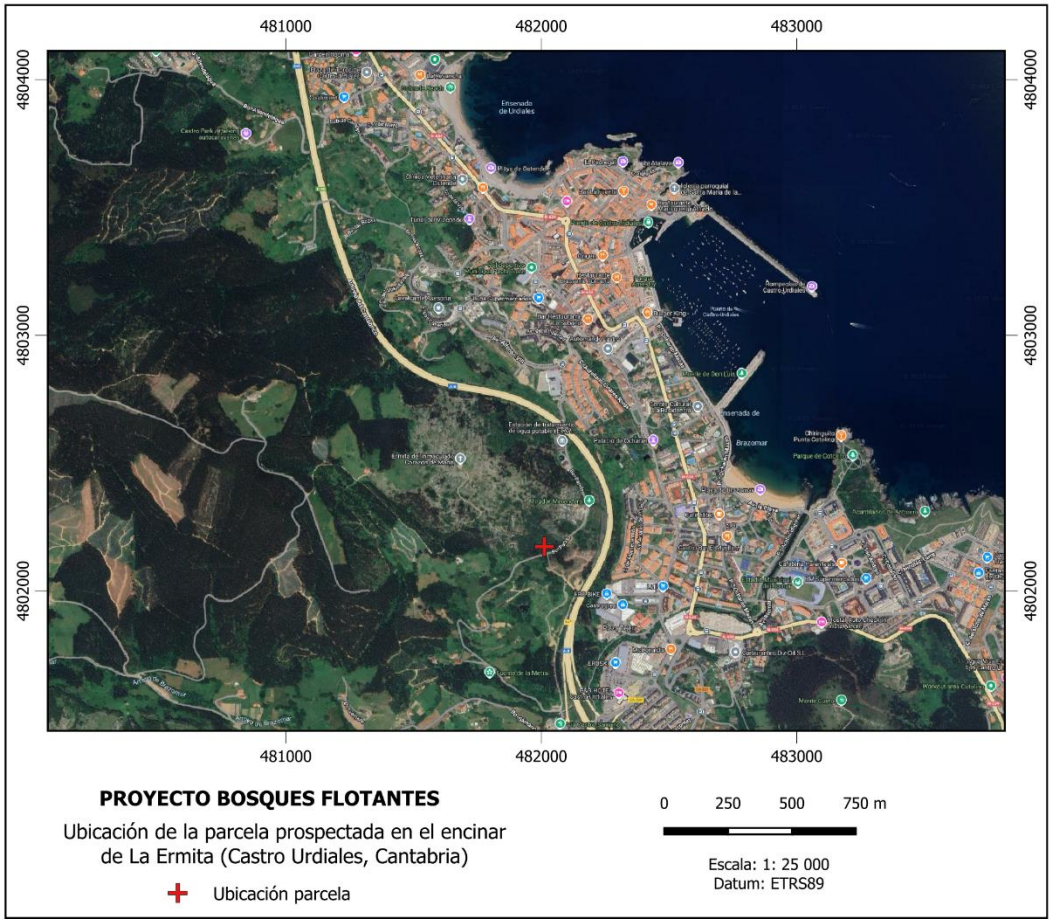


Figura 16. Ubicación de la parcela prospectada en el encinar de La Ermita (Castro Urdiales, Cantabria).



Figura 17. Aspecto del encinar cantábrico prospectado en el paraje de La Ermita (Castro Urdiales, Cantabria), donde destaca la elevada densidad de pies arbustivos y arbóreos, principalmente de encina (*Quercus ilex*) y labiérnago (*Phillyrea latifolia*).

la existencia en las proximidades de cultivos de eucalipto (*Eucalyptus globulus*). Cabe destacar también el uso recreativo de este encinar, con un sendero que lo atraviesa y que es utilizado por un gran número de personas que frecuentan la zona del monumento de La Ermita del Sagrado Corazón situado en la cima de este monte.

5.4 Encinar de Peña Cabarga (Medio Cudeyo)

Se trata de una masa de encinar situada en la ladera sur de Peña Cabarga, la cual se ubica en el municipio cántabro de Medio Cudeyo. Inicialmente, se intentó ubicar la parcela a prospectar en la zona baja de la ladera, en las proximidades de la localidad de San Vitores. Sin embargo, la elevada cobertura de zarzaparrilla en esta zona hacía imposible el tránsito a través del encinar y, por lo tanto, su prospección, por lo que se descartó esta ubicación. Posteriormente, se buscó otra localización a mayor altitud desde una pista adyacente a la carretera CA-412 cerca del mirador de Peña Cabarga y que atraviesa la masa de encinar. En esta ocasión se localizó una zona de encinar mucho más transitable próxima a esta pista, con una cobertura de zarzaparrilla significativamente menor, por lo que finalmente se ubicó en esta zona la parcela de encinar a prospectar (FIG. 18).

El encinar se caracteriza nuevamente por su juventud, con una densidad muy alta de pies arbóreos (FIG. 19). De manera similar al encinar de La Ermita descrito con anterioridad, en

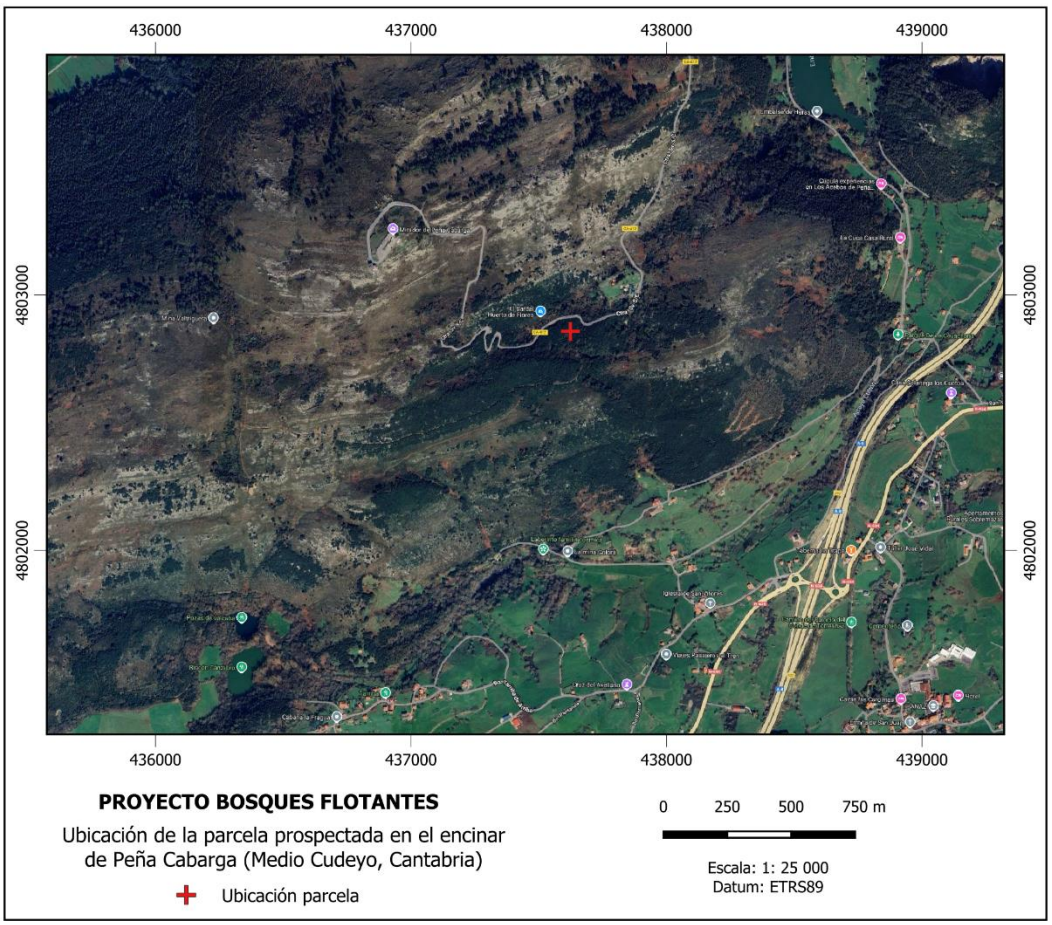


Figura 18. Ubicación de la parcela prospectada en el encinar de Peña Cabarga (Medio Cudeyo, Cantabria).

el encinar prospectado en Peña Cabarga se da una participación muy importante del labiérnago (*Phillyrea latifolia*), el cual presenta una cobertura y una densidad similar a la de la propia encina (*Quercus ilex*), siendo por tanto las especies dominantes. Destaca también la contribución del laurel (*Laurus nobilis*) y el madroño (*Arbutus unedo*) y, en menor medida, del avellano (*Corylus avellana*), mientras que el estrato escandente está dominado por la hiedra (*Hedera helix*), con una notable contribución también de la zarzaparrilla (*Smilax aspera*) tal y como se ha señalado con anterioridad (ANEXO III). Asimismo, es reseñable el casi nulo desarrollo del estrato herbáceo, habiéndose localizado únicamente algunos ejemplares de helechos, concretamente *Polystichum setiferum*, así como un ejemplar de la orquídea *Epipactis helleborine*. Con respecto a la madera muerta, en este encinar de Peña Cabarga hay una cantidad considerable de restos de madera muerta, tanto en pie como en suelo, con una proporción importante de restos de pequeño tamaño (< 5 cm de diámetro).

En cuanto a los usos actuales, cabe destacar el uso recreativo, con diversas rutas utilizadas por senderistas, así como la presencia en Peña Cabarga de plantaciones forestales, principalmente de eucaliptos.



Figura 19. Aspecto del encinar cantábrico prospectado en Peña Cabarga (Medio Cudeyo, Cantabria), donde destaca la elevada densidad de pies arbustivos y arbóreos, principalmente de encina (*Quercus ilex*) y labiérnago (*Phillyrea latifolia*).

5.5 Encinar de monte El Moro (Ramales de la Victoria)

El encinar del monte El Moro se ubica en la cuenca del río Asón en el municipio cántabro de Ramales de la Victoria, una zona muy importante desde el punto de vista de la distribución del encinar cantábrico ya que es en esta zona del oriente cántabro donde encontramos las masas de encinar cantábrico más importantes del norte peninsular (FIG. 20). El encinar del monte El Moro se asienta sobre un macizo calizo que se continúa con la vecina Vizcaya en el

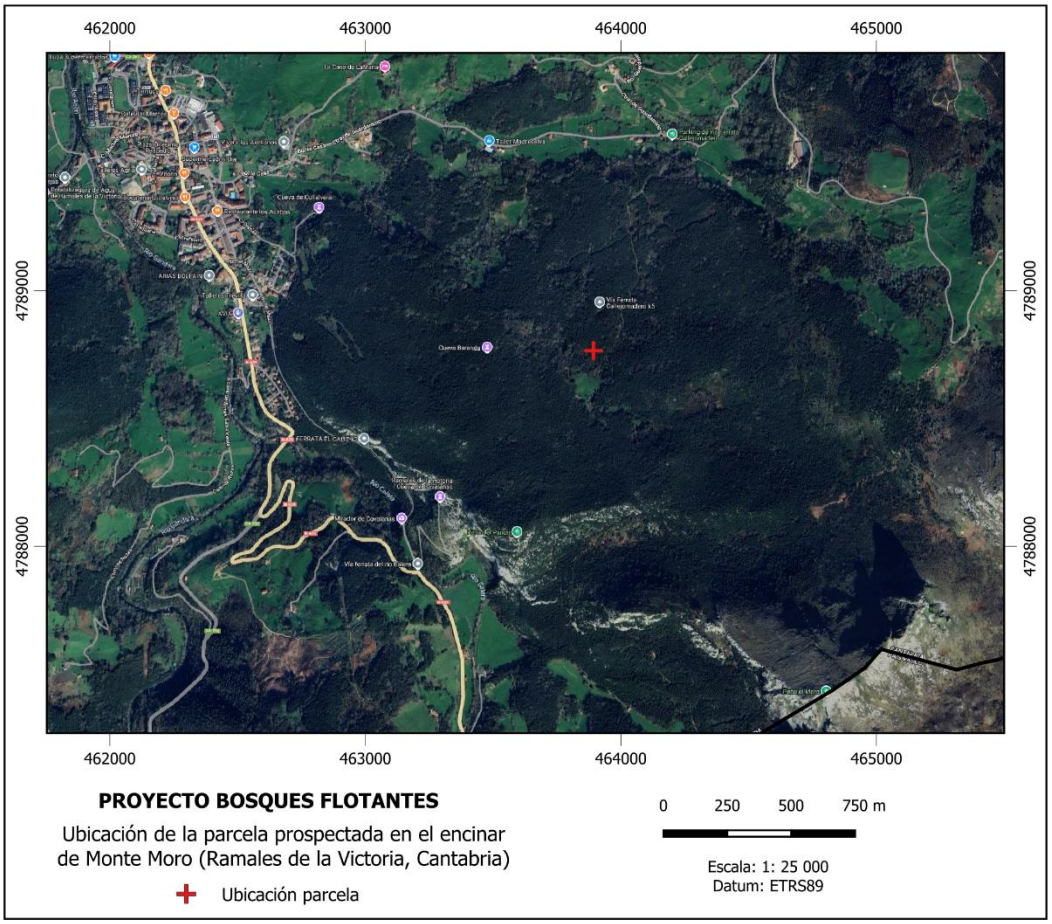


Figura 20. Ubicación de la parcela prospectada en el encinar de monte El Moro (Ramales de la Victoria, Cantabria).

que se encuentran importantes cuevas, como las de Covalanas y Cullalvera. La prospección de este encinar se llevó a cabo el 06/06/2025.

La parcela prospectada en el encinar del monte El Moro se sitúa aproximadamente en la parte central del mismo y se caracteriza, tal y como sucede en los encinares descritos con anterioridad, por presentar una densidad muy elevada de pies arbustivos y arbóreos (FIG. 21). Destaca a este respecto el labiérnago (*Phillyrea latifolia*), el cual presenta una densidad de pies e individuos superior a la de la propia encina (*Quercus ilex*), siendo en cualquier caso muy alta la densidad de ambas especies. En menor medida hay una menor participación, si bien destacada, del madroño (*Arbutus unedo*), mientras que, en el caso del laurel (*Laurus nobilis*), moderadamente abundante en la parcela prospectada, se trata de ejemplares muy jóvenes que no llegaron a medirse ya que su perímetro era inferior en todos los casos al establecido como umbral. En cuanto al componente caducifolio, es reseñable la presencia de algunos ejemplares de espino albar (*Crataegus monogyna*) y avellano (*Corylus avellana*), junto con algunos juveniles de fresno (*Fraxinus excelsior*). Cabe destacar asimismo la elevada cobertura de hiedra (*Hedera helix*), que tapiza prácticamente todo el suelo del encinar en esta zona, así como de zarzaparrilla (*Smilax aspera*), que en algunas zonas dificultaba el tránsito por la parcela. Por su parte, el componente herbáceo en la parcela prospectada es exiguo, habiéndose encontrado únicamente algunos ejemplares de helecho (*Polystichum*

setiferum), aro (*Arum italicum*) e *Hypericum androsaemum* (ANEXO III). En relación con la madera muerta, existe una notable cantidad de madera muerta, tanto en suelo como, principalmente, en pie.

En cuanto a los usos actuales del encinar del monte El Moro, destaca la existencia de diversos caminos utilizados por senderistas, así como las vías ferratas presentes en la zona.



Figura 21. Aspecto del encinar cantábrico prospectado en el monte El Moro (Ramales de la Victoria, Cantabria), donde destaca la elevada densidad de pies arbustivos y arbóreos, principalmente de encina (*Quercus ilex*) y labiérnago (*Phillyrea latifolia*).

5.6 Encinar de San Emeterio (Ribadedeva)

El encinar de San Emeterio se encuentra en la costa oriental de Asturias, en el municipio de Ribadedeva. Este encinar se halla a escasos metros del mar y se ubica en el entorno del faro y ermita homónimos y de la cueva de El Pindal (FIG. 22), a los que se accede desde la localidad de Pimiango. La prospección de este encinar se llevó a cabo el 17/06/2025.

Se trata de un pequeño encinar costero caracterizado, como en los casos anteriores, por su juventud, con una elevada densidad de pies arbóreos y arbustivos (FIG. 23). A diferencia de los encinares descritos con anterioridad, en los que se daba una participación destacada de diferentes especies, en el caso del encinar de San Emeterio el estrato arbóreo está dominado casi en exclusiva por la encina (*Quercus ilex*), participando de manera dispersa el madroño (*Arbutus unedo*). De hecho, la inmensa mayoría de los pies arbóreos medidos en la parcela prospectada en este encinar pertenecen a la encina. Por su parte, en el estrato arbustivo destaca la cobertura que alcanza el laurel (*Laurus nobilis*), si bien se trata en todos los casos de ejemplares jóvenes. Asimismo, el estrato lianoide está muy desarrollado, con una elevada cobertura tanto de zarzaparrilla (*Smilax aspera*), la cual dificulta el tránsito a través del encinar en algunas zonas, como de hiedra (*Hedera helix*), que tapiza el suelo del encinar. Por



Figura 22. Ubicación de la parcela prospectada en el encinar de San Emeterio (Ribadedeva, Asturias).



Figura 23. Aspecto del encinar cantábrico prospectado en el paraje de San Emeterio (Ribadedeva, Asturias), donde destaca la elevada densidad de pies arbustivos y arbóreos, principalmente de encina (*Quercus ilex*).

último, el estrato herbáceo está poco desarrollado, si bien pueden encontrarse algunos helechos, como *Asplenium onopteris* o *Asplenium trichomanes*, así como otras herbáceas, como *Geranium robertianum* o *Arum italicum* (ANEXO III). En relación con la madera muerta, existe una cierta cantidad de restos tanto en pie como en suelo en el encinar de San Emeterio.

En cuanto al uso actual de este encinar, existe un uso recreativo de la zona como constatan los diferentes senderos que atraviesan el encinar, así como la presencia en la zona de una ermita y una cueva que son visitadas por el público en general. Asimismo, en el entorno del encinar hay plantaciones forestales de eucaliptos, con algunos ejemplares presentes en el seno del mismo.

5.7 Encinar del monte Axbiribil (Forua)

El monte Axbiribil se localiza en Vizcaya y se trata de un espacio protegido con doble catalogación. Por un lado, está incluido en la Zona Especial de Conservación "Encinares cantábricos de Urdaibai" (ES2130008) de la Red Natura 2000 y, por otra, este espacio forma parte también de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. La parcela prospectada se ubica en el municipio de Forua y el muestreo de campo se realizó el 26/06/2025 (FIG. 24).

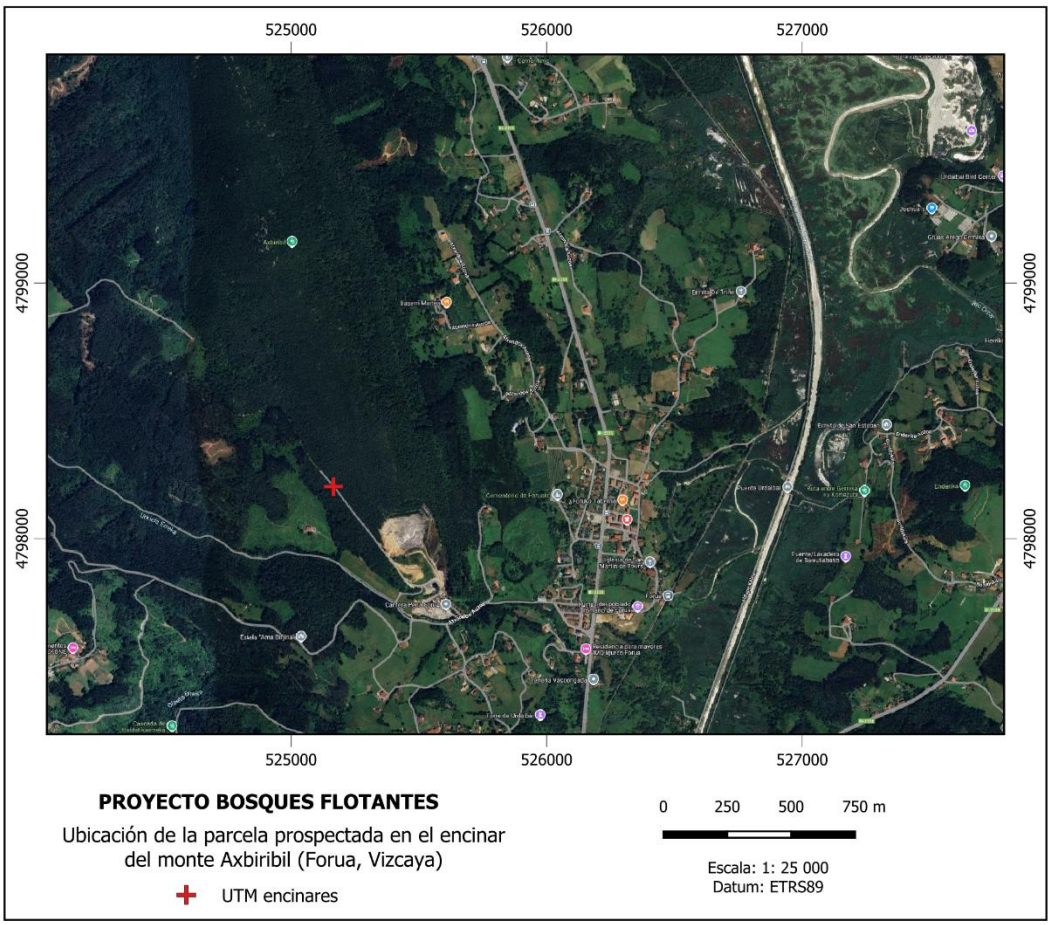


Figura 24. Ubicación de la parcela prospectada en el encinar de del monte Axbiribil (Forua, Vizcaya).

El encinar estudiado en el monte Axbiribil, como en los casos anteriores, se caracteriza por su juventud, con numerosos pies arbustivos y arbóreos que se traducen en una elevada densidad de pies (FIG. 25). Destaca a este respecto el labiérnago (*Phillyrea latifolia*), con una densidad de pies superior a la de la propia encina (*Quercus ilex*). En menor medida hay una pequeña contribución de madroño (*Arbutus unedo*), mientras que los laureles presentes eran muy jóvenes y no llegaron a medirse ya que su perímetro era inferior en todos los casos al establecido como umbral. Destaca asimismo el importante desarrollo del estrato escandente, en especial en lo relativo a la zarzaparrilla (*Smilax aspera*), cuya cobertura en algunas zonas dificultaba el tránsito a través del encinar. Por su parte, la hiedra (*Hedera helix*) era escasa en la zona prospectada. En lo que respecta al componente herbáceo, este es exiguo en la parcela estudiada, habiéndose encontrado únicamente algunos helechos (*Asplenium onopteris*, *Asplenium trichomanes*, *Polypodium cambricum*), y algunas gramíneas como *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre* (ANEXO III). Con respecto a la madera muerta, la mayor parte de los restos de madera muerta en la parcela del monte Axbiribil se encuentra en pie, siendo más escasa la madera muerta en suelo.

Por su parte, en cuanto a los usos actuales, lo más destacado es la presencia en las proximidades de una cantera, así como el uso recreativo del encinar, con un sendero que discurre a escasos metros de la zona prospectada, si bien este uso recreativo no supone un impacto importante al estar la parcela estudiada en una zona de elevada pendiente.



Figura 25. Aspecto del encinar cantábrico prospectado en el monte Axbiribil (Forua, Vizcaya), donde destaca la elevada densidad de pies arbustivos y arbóreos, principalmente de labiérnago (*Phillyrea latifolia*) y encina (*Quercus ilex*).

6. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS ENCINARES PROSPECTADOS

A continuación, se presenta el estudio de la evolución en el último siglo de los encinares prospectados en el marco del proyecto Bosques Flotantes. Como se ha indicado anteriormente, para este estudio se han empleado ortofotografías antiguas y actuales, todas las versiones del Mapa Forestal de España desde 1966 hasta la actualidad y las diferentes versiones de la cartografía de usos del suelo del Corine Land Cover, que abarca los años 1990, 2000, 2006, 2012 y 2018.

6.1 Peñas Negras

Tal y como se aprecia en la FIG. 26, la zona de Peñas Negras sufrió un importante proceso de deforestación, como puede observarse en las ortofotografías de la segunda mitad del siglo XX en las que únicamente se conservó una fila de árboles alrededor del prado. A comienzos del siglo XXI la zona donde se ubica la parcela prospectada estaba dominada por vegetación de matorral y solo en las últimas décadas se ha apreciado un avance del encinar, en gran parte ayudado por las actuaciones de restauración llevadas a cabo por la Fundación Naturaleza y Hombre en este enclave.

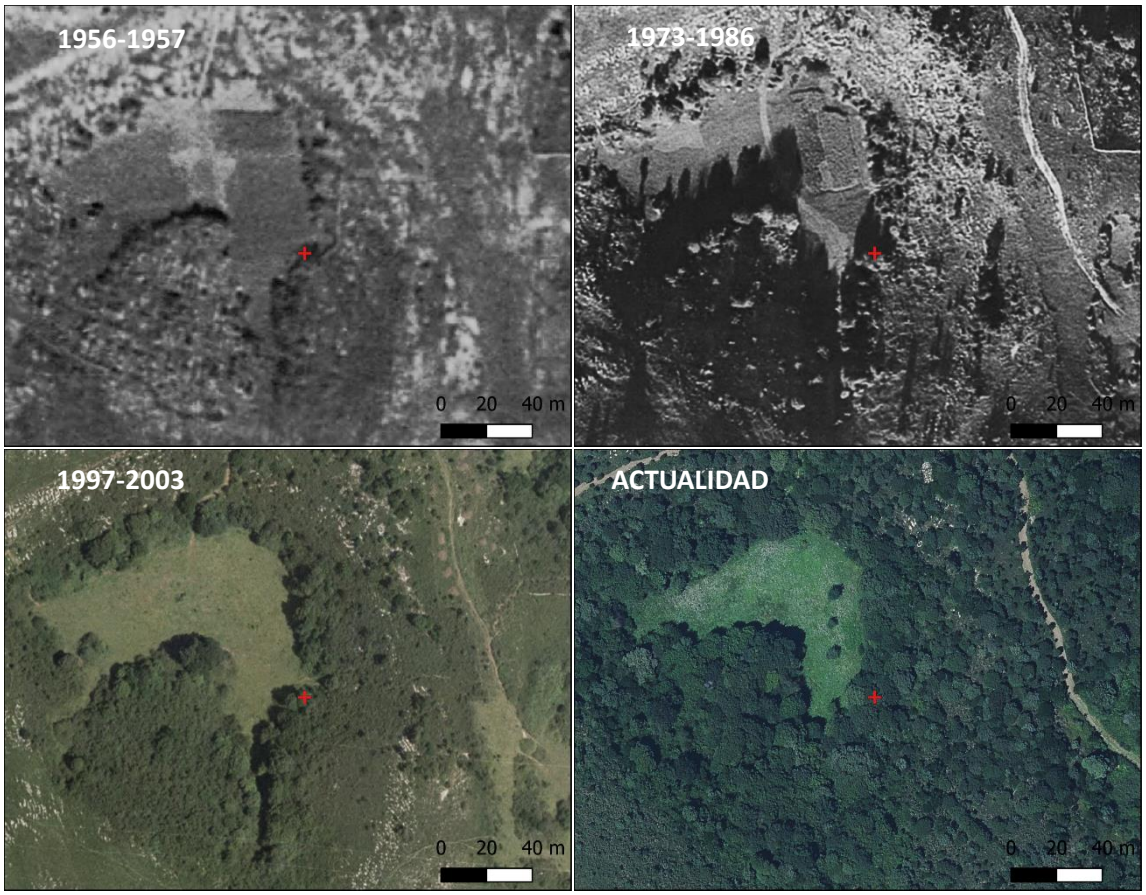


Figura 26. Ortofotos de los periodos 1956-1957, 1973-1986, 1997-2003 y actualidad en las que se aprecia la evolución de la cubierta arbórea del encinar de Peñas Negras (Santa Cruz de Bezana, Cantabria).

Esta situación se refleja en la cartografía del Mapa Forestal de España, en la que únicamente a partir de la tercera edición (1997-2003) se cartografía la encina como especie dominante en esta zona. Sin embargo, la cartografía de usos del suelo de Corine Land Cover señala la presencia de brezal en la zona de Peñas Negras, lo cual no se corresponde con la realidad al haber en la actualidad encinar en proceso de regeneración. Únicamente en la cartografía del año 2006 señalaron la existencia de matorral en transición hacia bosque, para cartografiarlo nuevamente como brezal en las últimas ediciones.

6.2 Monte Buciero

A diferencia de lo comentado anteriormente para el encinar de Peñas Negras, en las ortofotografías del monte Buciero se observa la presencia de masas boscosas, si bien aparentemente jóvenes, ya en la segunda mitad del siglo XX, hasta llegar a la actualidad en la que la masa forestal de este monte se encuentra bien consolidada (FIG. 27).

En lo que respecta al Mapa Forestal de España, en la segunda edición (años 1986-1987) se cartografía parte del monte Buciero como zona forestal en la que la especie dominante es la encina. Si bien la parcela prospectada quedaría fuera por escasos metros, teniendo en cuenta la escala a la que se realizó esta cartografía (1:200.000) puede entenderse que ya la encina era la especie dominante en esa época.

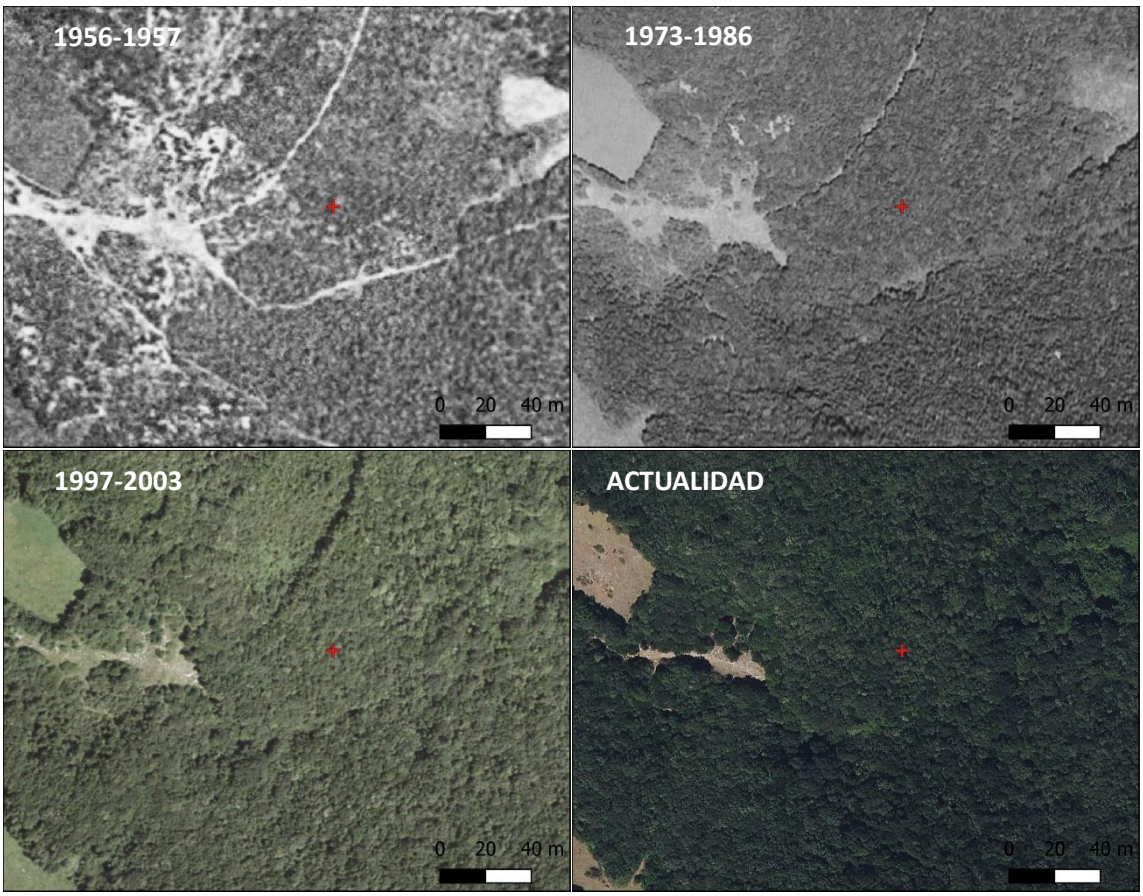


Figura 27. Ortofotos de los periodos 1956-1957, 1973-1986, 1997-2003 y actualidad en las que se aprecia la evolución de la cubierta arbórea del encinar del monte Buciero (Santoña, Cantabria).

Por su parte, en lo referente a los usos del suelo del Corine Land Cover, entre los años 1990 y 2006 la parcela prospectada se incluiría en un pequeño polígono cartografiado como tierra ocupada principalmente por la agricultura, estando rodeado en su totalidad por la masa de encinar del monte Buciero; a partir del año 2012 es cuando cartografían la parcela como correspondiente a bosque de hoja ancha. Sin embargo, a la vista de las fotografías aéreas, se puede concluir que ya en la segunda mitad del siglo XX había encinar en esta zona.

6.3 La Ermita

Con respecto al encinar de La Ermita, a mediados del siglo XX la zona sufría una importante deforestación y sólo a partir de la segunda mitad de este siglo el encinar comenzó a recuperarse hasta llegar a la situación actual (FIG. 28).

A pesar de lo indicado anteriormente, únicamente en la última versión del Mapa Forestal de España (el de máxima actualidad) se señala la presencia de encinar en esta zona. En la versión anterior de los años 1997-2006, la zona del encinar estaba cartografiada como plantación de eucaliptos, lo cual puede deberse a la escala a la que está hecho este mapa forestal y a la proximidad de las plantaciones de eucalipto al encinar prospectado.

En lo referente a los usos del suelo del Corine Land Cover, ya en el año 1990 la mayor parte del actual encinar se cartografió como bosque de hoja ancha, mientras que la parte restante

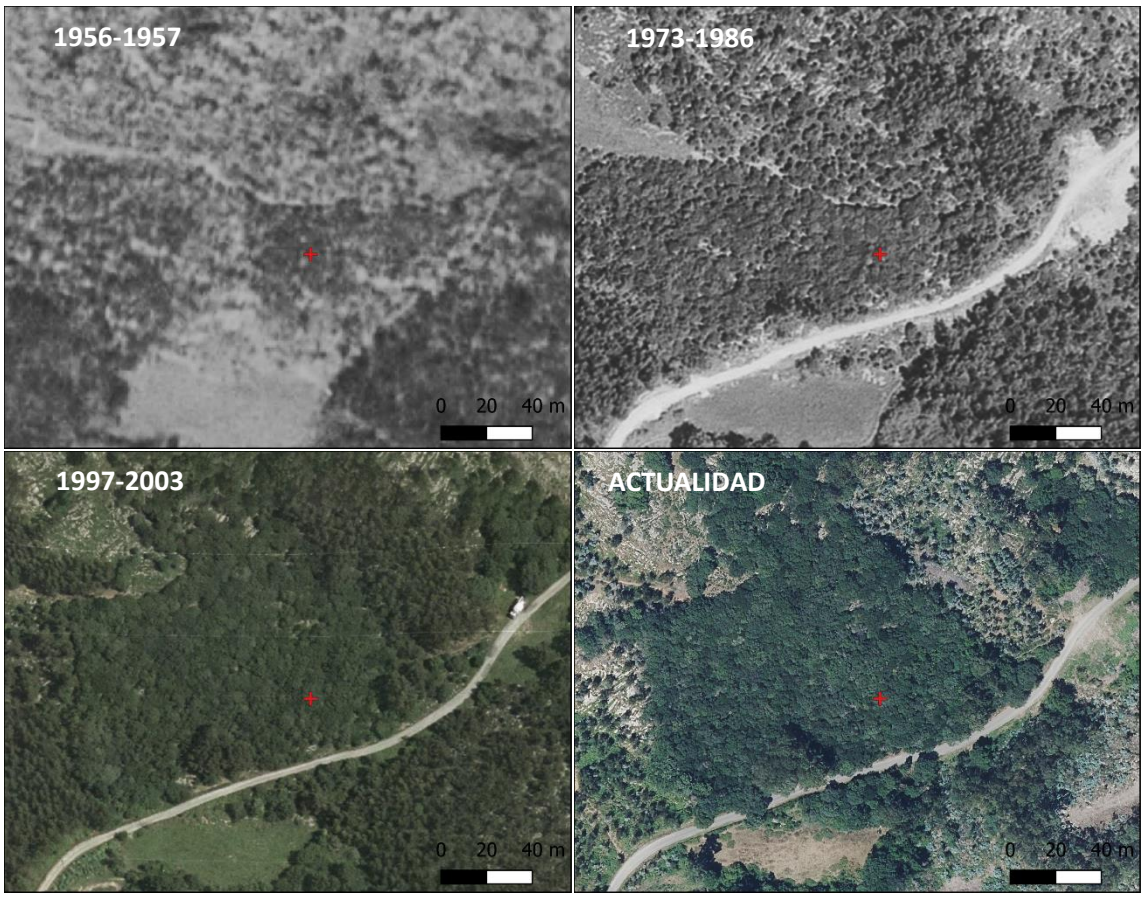


Figura 28. Ortofotos de los periodos 1956-1957, 1973-1986, 1997-2003 y actualidad en las que se aprecia la evolución de la cubierta arbórea del encinar de La Ermita (Castro Urdiales, Cantabria).

se correspondía con tierra ocupada principalmente por la agricultura. A partir de la cartografía del año 2012 toda la zona del encinar de La Ermita se cartografió ya como bosque de hoja ancha.

6.4 Peña Cabarga

Tal y como sucedió en Peñas Negras, en Peña Cabarga se produjo un intenso proceso de deforestación que dio como resultado la ausencia casi total de arbolado durante el siglo XX en la zona prospectada en el marco del presente proyecto (FIG. 29).

Como reflejo de lo anterior, ninguna de las versiones del Mapa Forestal de España señala la encina como especie dominante de esta zona. Sirva como ejemplo el Mapa Forestal de España de máxima actualidad, en el que la zona donde se ubica la parcela prospectada se representa como mezcla de coníferas con frondosas, autóctonas con alóctonas, con *Pinus radiata* como especie principal y *Quercus ilex* como especie secundaria. Sin embargo, como se ha señalado con anterioridad, en esta zona se encuentra en la actualidad un encinar joven con dominancia de la propia encina y del labiérnago.

Por su parte, la cartografía del Corine Land Cover representa esta zona como bosque mixto a partir del año 2012, mientras que en las versiones anteriores de los años 1990, 2000 y 2006 se representaba como matorral de transición hacia bosque.

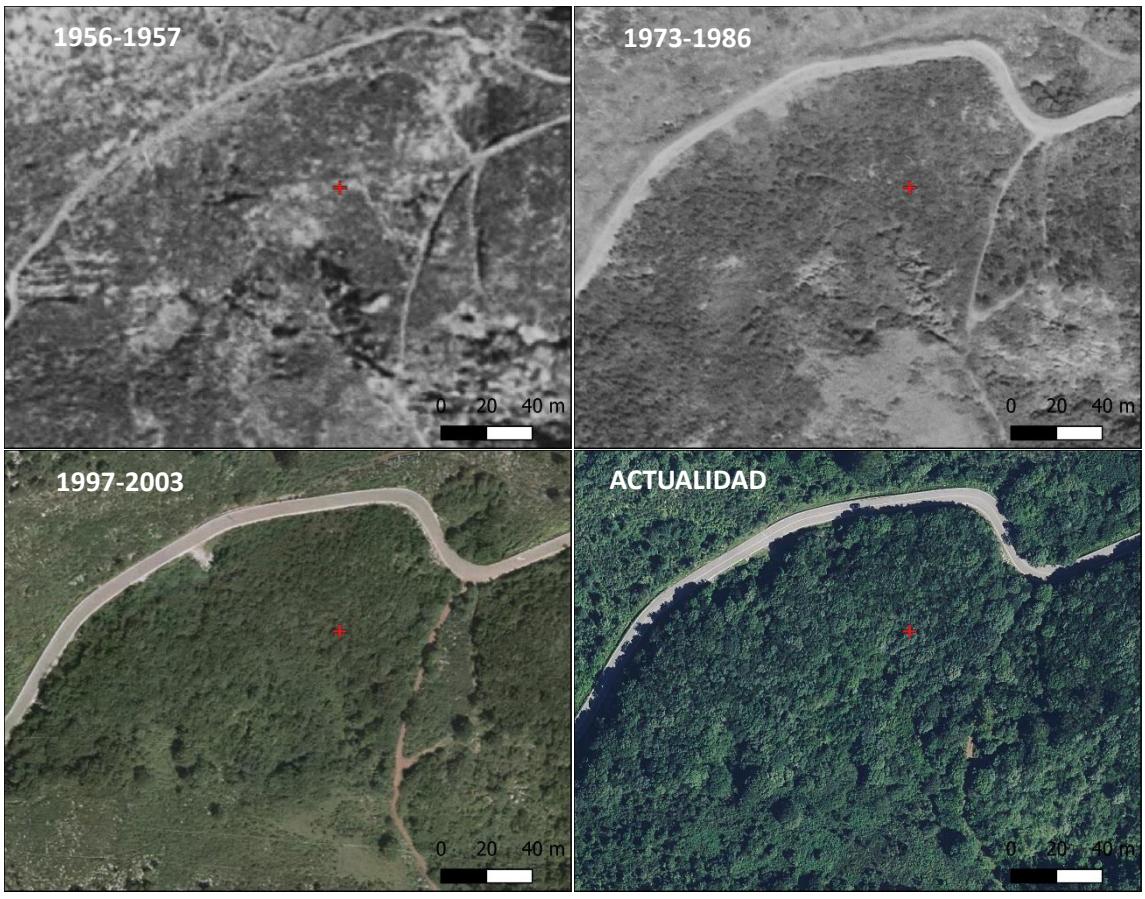


Figura 29. Ortofotos de los periodos 1956-1957, 1973-1986, 1997-2003 y actualidad en las que se aprecia la evolución de la cubierta arbórea del encinar de Peña Cabarga (Medio Cudeyo, Cantabria).

6.5 Monte El Moro

Con respecto al monte El Moro, se trata de una zona relativamente forestada desde mediados del siglo XX, con un incremento claro a lo largo de las últimas décadas (FIG. 30).

Corroborando lo anterior, todas las versiones del Mapa Forestal de España, desde 1966 hasta la actualidad, señalan la presencia en esta zona de vegetación dominada por la encina. En la misma línea, la cartografía de usos del suelo del Corine Land Cover representa esta zona como ocupada por bosques de frondosas, desde la primera versión de 1990 hasta la última disponible del año 2018.

Por lo tanto, tal y como se ha descrito anteriormente, destaca la juventud del encinar en la parcela muestreada en el marco del presente proyecto, a pesar de tratarse de una zona dominada por bosques desde hace al menos 75 años.

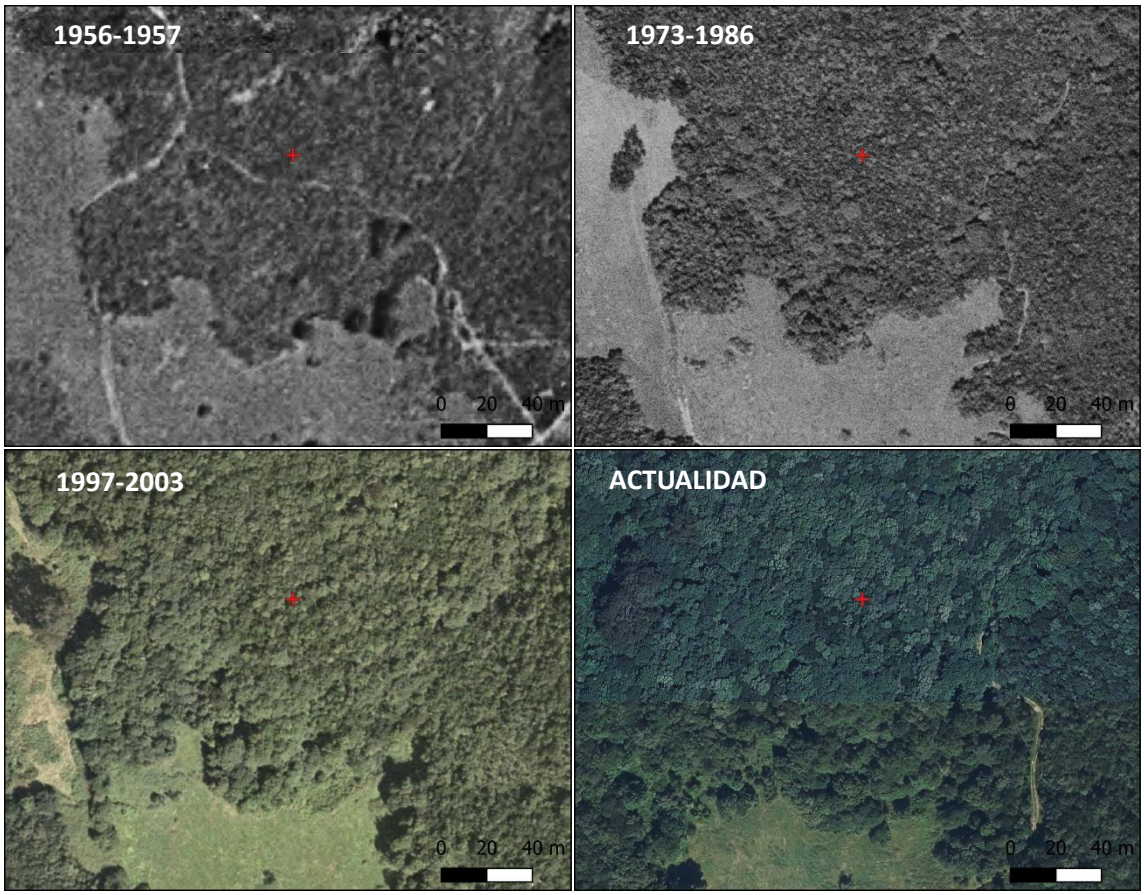


Figura 30. Ortofotos de los periodos 1956-1957, 1973-1986, 1997-2003 y actualidad en las que se aprecia la evolución de la cubierta arbórea del encinar del monte El Moro (Ramales de la Victoria, Cantabria).

6.6 San Emeterio

En relación con el encinar de San Emeterio, en Ribadedeva (Asturias), se trata de una zona que se encontraba completamente deforestada a mediados del siglo XX, con una cubierta arbórea que comenzó a aumentar progresivamente hasta la actualidad (FIG. 31). A pesar de que no está disponible la ortofotografía del periodo 1973-1986, se observa cómo esta

cubierta arbórea era aún escasa a finales del siglo XX, con un notable incremento especialmente durante los últimos 25 años.

Según la información del Mapa Forestal de España, a partir de la segunda edición (1986-1987) se cartografía la encina como especie dominante en la zona donde se sitúa la parcela prospectada en el marco del presente proyecto. Asimismo, la información cartográfica de los usos del suelo del Corine Land Cover señala la presencia de bosque de hoja ancha en esta zona desde su primera edición de 1990. Todo ello viene a corroborar la información obtenida a través de las ortofotografías, lo que nos indicaría que el encinar es la vegetación dominante en la zona al menos en los últimos 40 años. A pesar de ello, como se ha descrito con anterioridad, el encinar de San Emeterio se caracteriza por su juventud, con ausencia de encinas de gran envergadura.

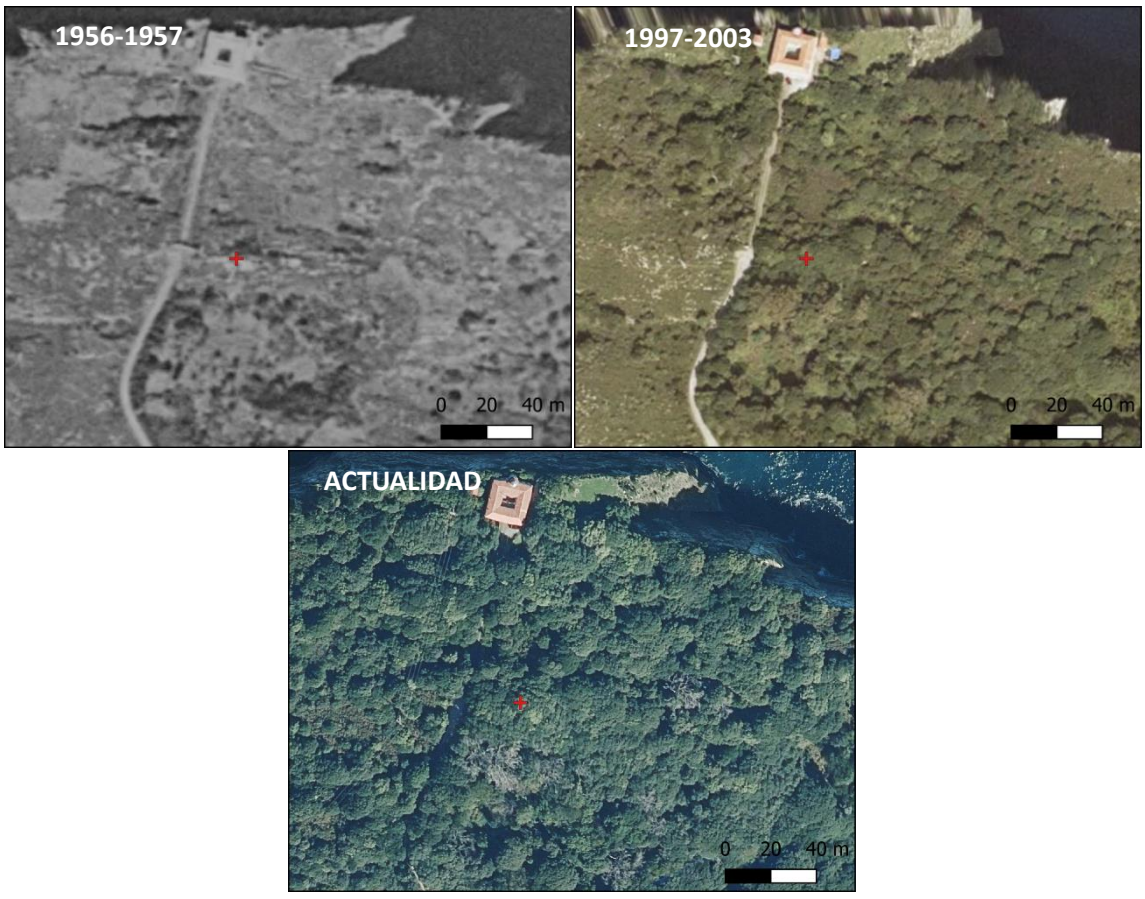


Figura 31. Ortofotos de los periodos 1956-1957, 1997-2003 y actualidad en las que se aprecia la evolución de la cubierta arbórea del encinar de San Emeterio (Ribadedeva, Asturias).

6.7 Monte Axbiribil

El área correspondiente con el monte Axbiribil, en los municipios vizcaínos de Forua y Murueta, se trata de una zona relativamente forestada ya desde mediados del siglo XX, situación que se mantuvo en las décadas posteriores hasta la actualidad (FIG. 32).

Este hecho queda corroborado por la información suministrada por el Mapa Forestal de España, en el cual puede observarse cómo en este monte se señala la presencia de

vegetación dominada por la encina en las diferentes versiones del mapa, desde 1966 hasta la actualidad. En la misma línea, la cartografía de usos del suelo del Corine Land Cover representa esta zona como ocupada por bosques de frondosas, desde la primera versión de 1990 hasta la última disponible del año 2018.

Por lo tanto, tal y como se ha señalado con anterioridad, y de la misma manera que lo descrito para el monte El Moro, destaca la juventud del encinar en la parcela muestreada en el monte Axbiribil, a pesar de tratarse de una zona dominada por bosques desde hace al menos 75 años.

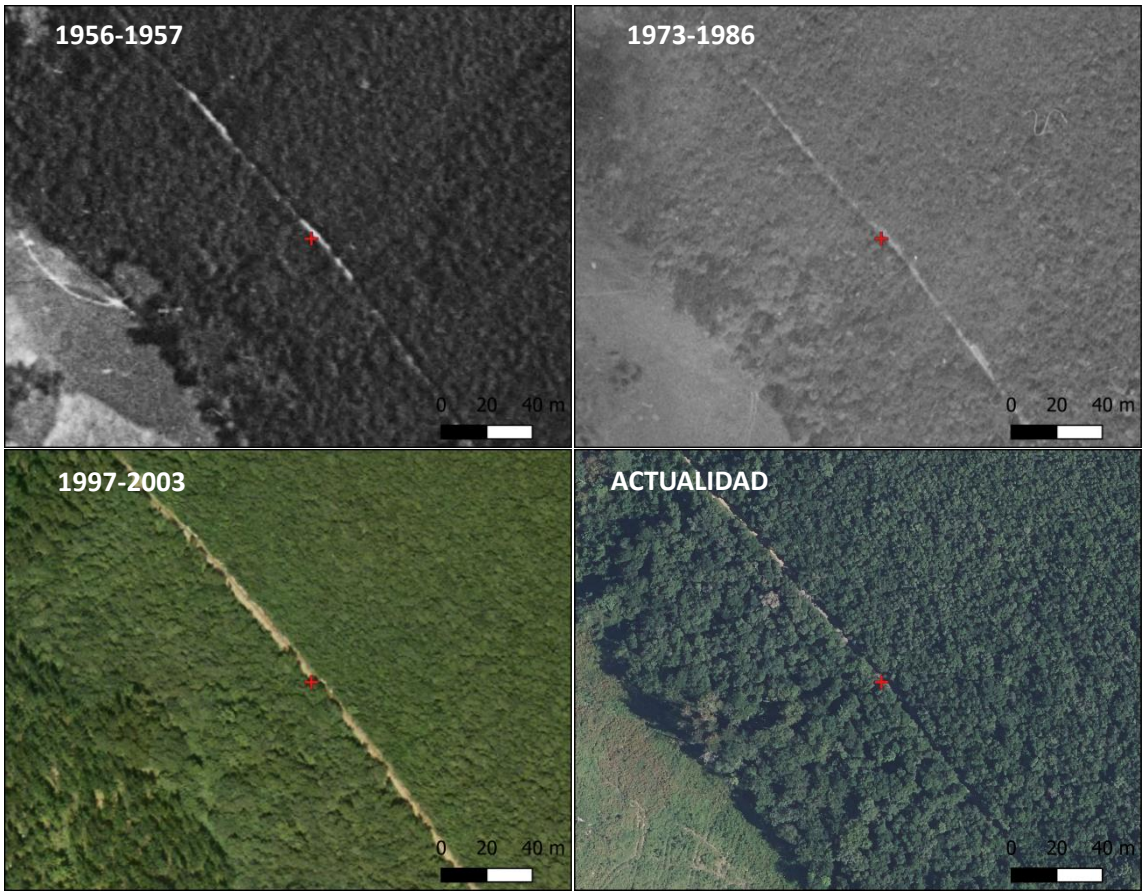


Figura 32. Ortofotos de los periodos 1956-1957, 1973-1986, 1997-2003 y actualidad en las que se aprecia la evolución de la cubierta arbórea del encinar del monte Axbiribil (Forua, Vizcaya).

7. CARACTERIZACIÓN DE LOS ENCINARES PROSPECTADOS

A continuación, se presentan y discuten los resultados relativos al estado de conservación de los encinares prospectados. Como se ha detallado en el apartado metodológico, para obtener una valoración global del estado de conservación se han evaluado tres parámetros: estructura de la masa forestal, cantidad de madera muerta y composición de la vegetación.

7.1 Estructura de la masa forestal

Tal y como se ha señalado con anterioridad, para el estudio de la estructura forestal en los siete encinares cantábricos prospectados se han utilizado dos variables: densidad de pies arbóreos y arbustivos y área basal, ambas calculadas por unidad de superficie, en este caso hectárea.

En relación con la densidad de árboles, destacan los valores elevados de densidad obtenidos, tanto de encina como de la comunidad en su conjunto (TABLA 1). Si nos centramos en la comunidad completa, observamos que los valores de densidad de pies superan en todos los casos los 5000 pies/ha, superando incluso los 10000 en la zona de encinar prospectada en el monte El Moro. Estos valores de densidad tan altos reflejan, por un lado, la juventud de los encinares cantábricos prospectados y, por otro, el tipo de gestión al que fueron sometidos durante siglos hasta la segunda mitad del siglo XX, con una explotación en régimen de monte bajo aprovechando la gran capacidad de rebrote de la encina con el objetivo de obtener leña y carbón (Rodà *et al*. 2009). Como resultado de lo anterior, en los encinares cantábricos encontramos ejemplares tanto de encina como de otras especies, como labiérnago (*Phillyrea latifolia*) o laurel (*Laurus nobilis*), formados por numerosos pies que brotan de la misma cepa. Por lo tanto, se trataría de encinares alejados en todos los casos de un estado maduro. Estos valores de densidad de pies arbóreos y arbustivos obtenidos en el marco del proyecto Bosques Flotantes son sensiblemente superiores a los reportados para el encinar cantábrico del monte Arno, en Guipúzcoa (Portu 2012). En este

Tabla 1. Valores de densidad, área basal y madera muerta en los siete encinares prospectados en el marco del proyecto Bosques Flotantes. **Encinar 1**: Peñas Negras (Santa Cruz de Bezana, Cantabria); **Encinar 2**: Monte Buciero (Santoña, Cantabria); **Encinar 3**: La Ermita (Castro Urdiales, Cantabria); **Encinar 4**: Peña Cabarga (Medio Cudeyo, Cantabria); **Encinar 5**: Monte El Moro (Ramales de la Victoria, Cantabria); **Encinar 6**: San Emeterio (Ribadedeva, Asturias); **Encinar 7**: Monte Axbiribil (Forua, Vizcaya).

	Encinar 1	Encinar 2	Encinar 3	Encinar 4	Encinar 5	Encinar 6	Encinar 7
nº pies totales/parcela	46	79	104	102	118	95	97
nº pies encina/parcela	12	49	56	48	54	91	39
nº individuos totales/parcela	24	52	66	71	87	37	61
nº individuos encina/parcela	9	33	32	32	41	36	29
densidad pies totales (pies/ha)	5093	6048	7798	7448	10345	6653	8722
densidad pies encina (pies/ha)	1050	2992	4361	3151	3915	6525	2674
densidad individuos totales (ind/ha)	2292	3852	4775	5029	7162	2165	4997
densidad individuos encina (ind/ha)	669	2101	2451	2165	2833	2133	1973
área basal total (m^2/ha)	70.26	78.64	78.39	86.23	113.3	75.25	83.86
área basal encina (m^2/ha)	52.61	60.94	61.08	62.07	85.02	72.69	59.42
madera muerta (m^3/ha)	1.38	34.34	15.00	7.45	17.70	6.59	13.19

trabajo el autor obtuvo unos valores de densidad de pies en torno a 2600-3000 pies/ha para la comunidad en su conjunto, los cuales se alejan mucho de los obtenidos en los siete encinares muestreados en el proyecto Bosques Flotantes. Si bien la metodología empleada para estimar la densidad arbórea es diferente en ambos trabajos, estos resultados podrían indicar que las masas de encinar muestreadas en el marco del presente proyecto se encuentran en un estado más juvenil que las del monte Arno. Además, cabe destacar el

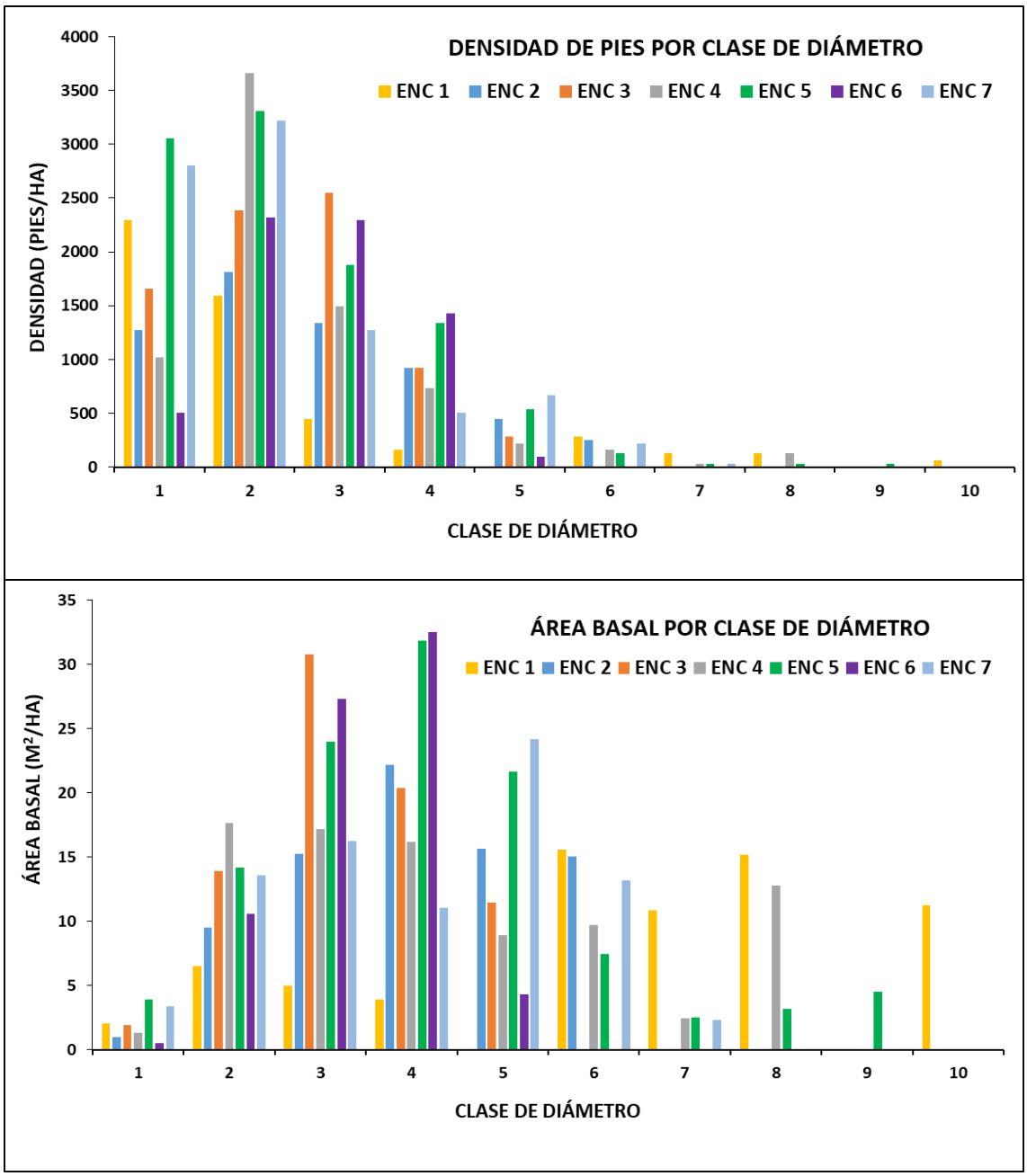


Figura 33. Distribución de la densidad (nº pies/ha) y área basal (m^2/ha) por clases de diámetro en los siete encinares prospectados en el marco del proyecto Bosques Flotantes. **ENC 1**: Peñas Negras (Santa Cruz de Bezana, Cantabria); **ENC 2**: Monte Buciero (Santoña, Cantabria); **ENC 3**: La Ermita (Castro Urdiales, Cantabria); **ENC 4**: Peña Cabarga (Medio Cudeyo, Cantabria); **ENC 5**: Monte El Moro (Ramales de la Victoria, Cantabria); **ENC 6**: (Ribadedeva, Asturias); **ENC 7**: Monte Axbiribil (Forua, Vizcaya). **Clase de diámetro**: 1: 0-5 cm; 2: 5-10 cm, etc.

hecho de que se han obtenido valores de densidad muy elevados tanto en encinares ya forestados desde la segunda mitad del siglo XX, como los de los montes El Moro y Buciero, como en aquellos cuya cubierta arbórea se ha desarrollado en las últimas décadas, como los de Peña Cabarga o Peñas Negras (ver apartado 5). Esto podría indicar que el tipo de gestión a la que fueron sometidos los encinares durante siglos se refleja todavía en su estado actual, incluso en aquellos encinares forestados desde hace décadas.

Por su parte, en lo relativo al área basal, en todos los encinares muestreados el área basal de la comunidad en su conjunto está por encima de 70 m^2/ha, con valores superiores a 100 m^2/ha en el caso del encinar del monte El Moro (TABLA 1). Estos valores son también significativamente más altos que los reportados para el monte Arno de Guipúzcoa, los cuales oscilan entre 35-45 m^2/ha (Portu 2012). Por lo tanto, la mayor densidad de pies en los encinares muestreados en el proyecto Bosques Flotantes se traduce también en valores más altos de área basal. Esto, como se verá más adelante, se debe fundamentalmente a la presencia de algunas encinas de cierta envergadura en estos encinares, las cuales contribuyen de manera significativa al área basal.

Cuando se representan los datos por clases de diámetro de los pies arbóreos y arbustivos, se aprecia que, con respecto a la densidad, los valores predominantes se concentran en las clases de diámetro más bajas (1-4), con valores dispersos en clases de diámetro mayores, como la 9 y la 10 en el caso de los encinares de Peñas Negras o monte El Moro (FIG. 33). Estos resultados irían en línea con lo señalado anteriormente para los valores absolutos de densidad y reflejarían nuevamente el estado juvenil en el que se encuentran de forma mayoritaria las zonas de encinar muestreadas. De manera similar, el área basal se concentra también en las clases de diámetro más bajas, si bien en este caso mayoritariamente entre las clases de diámetro 2 y 6 (FIG. 33). Cabe destacar asimismo que, en algunos encinares, como los de Peñas Negras, Peña Cabarga o monte El Moro, encontramos algunos valores de área basal entre las clases 7 y 10. Especialmente destacable es el caso de Peñas Negras, donde las escasas encinas de cierta envergadura que se midieron en la parcela prospectada son responsables de la mayor parte del área basal en este encinar.

Por su parte, al estudiar la contribución de las diferentes especies de árboles y arbustos a la estructura forestal se aprecia que, si bien en algunos encinares como los de monte El Moro, La Ermita o San Emeterio la encina es la especie que más contribuye a la densidad de pies (especialmente en el encinar de San Emeterio), hay otras especies que contribuyen también de manera muy notable (FIG. 34). A este respecto destaca el labiérnago (*Phillyrea latifolia*), con una participación muy significativa en los encinares de Peñas Negras, La Ermita, Peña Cabarga, monte El Moro y monte Axbiribil, siendo la especie dominante en los tres últimos. Merece la pena destacar también la contribución del laurel (*Laurus nobilis*), especialmente en el monte Buciero, el avellano (*Corylus avellana*) en Peñas Negras y el madroño (*Arbutus unedo*). Sin embargo, cuando se analiza la contribución de las diferentes especies al área basal (FIG. 34), se observa que la encina es claramente la especie que más contribuye a este indicador, con más de un 70 % del área basal correspondiente con esta especie en todos los casos. Esto indicaría que los ejemplares de mayor envergadura en estos encinares son mayoritariamente encinas.

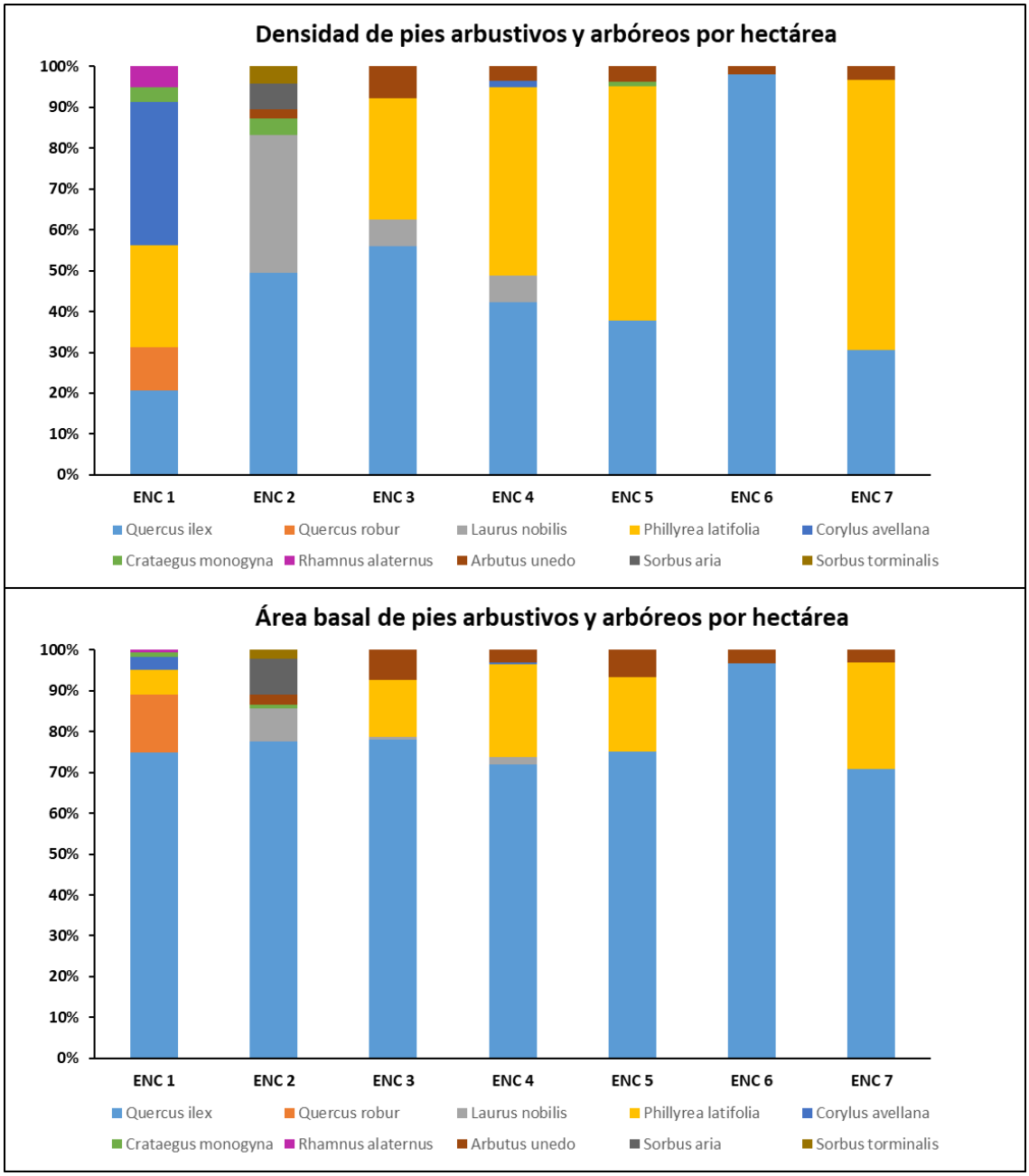


Figura 34. Porcentaje que representan las diferentes especies de árboles y arbustos en la densidad (nº pies/ha) y área basal (m^2/ha) en los siete encinares prospectados en el marco del proyecto Bosques Flotantes. **ENC 1**: Peñas Negras (Santa Cruz de Bezana, Cantabria); **ENC 2**: Monte Buciero (Santoña, Cantabria); **ENC 3**: La Ermita (Castro Urdiales, Cantabria); **ENC 4**: Peña Cabarga (Medio Cudeyo, Cantabria); **ENC 5**: Monte El Moro (Ramales de la Victoria, Cantabria); **ENC 6**: (Ribadedeva, Asturias); **ENC 7**: Monte Axbiribil (Forua, Vizcaya).

Por lo tanto, en virtud de lo anteriormente expuesto, se puede concluir que los encinares muestreados en el marco del proyecto Bosques Flotantes se caracterizan por unas densidades de pies muy elevadas, lo que denotaría su estado juvenil, y unas áreas basales altas si se comparan con otros encinares cantábricos, como el del monte Arno en Guipúzcoa (Portu 2012), si bien hay que tener en cuenta las diferentes metodologías empleadas en ambos casos. Además, en términos generales, se aprecia una notable contribución de otras

especies diferentes a la encina, como el labiérnago, el laurel, el madroño o el avellano, especialmente en lo relativo a la densidad.

7.2 Cantidad de madera muerta

Con la excepción del encinar de Peñas Negras, donde en la parcela muestreada apenas se encontraron unos pocos restos de madera muerta de más de 5 cm de diámetro, en general en los restantes encinares la presencia de este elemento es mucho más importante (TABLA 1), en especial en lo relativo a la madera muerta en pie. Atendiendo a los valores obtenidos de madera muerta, destacan los valores superiores a 15 m^3/ha en los encinares de La Ermita, monte El Moro y, muy especialmente, monte Buciero. En este último la cantidad de madera muerta en suelo con un diámetro superior a 5 cm es mucho mayor que en el resto de los encinares prospectados. Cabe destacar asimismo el hecho de que, además de la encina, hay una importante contribución de otras especies a la madera muerta, sobre todo madroño, labiérnago, laurel y, en el caso del encinar de Peñas Negras, espino albar (*Crataegus monogyna*) (FIG. 35). Estos resultados contrastan con lo señalado por Rodà *et al*. (2009), quienes afirman que la continuada explotación a la que han sido sometidos los encinares españoles ha reducido al mínimo la presencia de madera muerta gruesa en estos bosques.

Si bien no existen trabajos con los que comparar los resultados obtenidos en lo que se refiere a la cantidad de madera muerta, podría concluirse que estos no se ajustan a lo indicado por Rodà *et al*. (2009), quienes señalan que la calificación de desfavorable-inadecuado para el estado de conservación del hábitat de los encinares en la mayor parte del territorio nacional

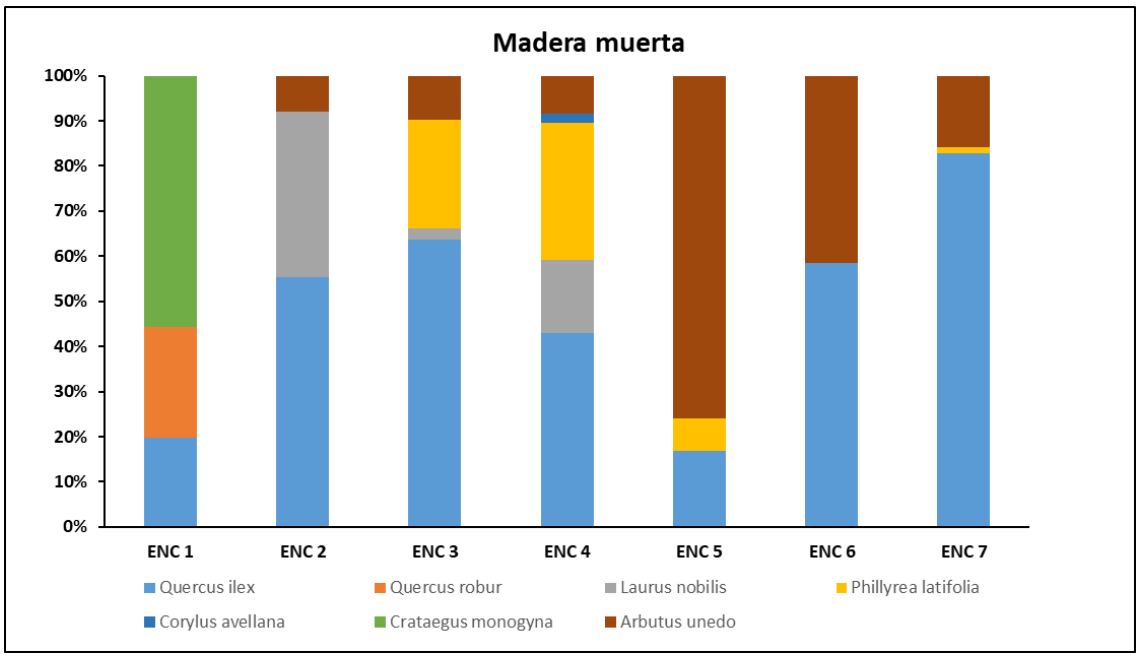


Figura 35. Porcentaje que representan las diferentes especies de árboles y arbustos en la densidad (nº pies/ha) y área basal (m^2/ha) en los siete encinares prospectados en el marco del proyecto Bosques Flotantes. **ENC 1**: Peñas Negras (Santa Cruz de Bezana, Cantabria); **ENC 2**: Monte Buciero (Santoña, Cantabria); **ENC 3**: La Ermita (Castro Urdiales, Cantabria); **ENC 4**: Peña Cabarga (Medio Cudeyo, Cantabria); **ENC 5**: Monte El Moro (Ramales de la Victoria, Cantabria); **ENC 6**: (Ribadedeva, Asturias); **ENC 7**: Monte Axbiribil (Forua, Vizcaya).

se justifica, entre otros motivos, por la ausencia o escasez de madera muerta gruesa, con la desaparición o empobrecimiento de los organismos y redes tróficas dependientes de la misma. Aunque no especifican si esta afirmación es atribuible también a los encinares cantábricos, los resultados obtenidos en el marco del proyecto Bosques Flotantes sugieren que en los encinares cantábricos pueden encontrarse cantidades destacables de madera muerta, si bien se requieren estudios en otros encinares peninsulares para determinar si los valores obtenidos son altos o bajos.

Asimismo, siguiendo las recomendaciones planteadas por Rodà *et al*. (2009) para mejorar el estado de conservación de los encinares españoles, se comparte la necesidad de dejar en el monte madera muerta gruesa de distintas dimensiones, estados de descomposición y situación (en pie, en rama y en suelo) con el fin de favorecer a los organismos saproxílicos y a sus depredadores, así como de ofrecer refugios para la fauna.

7.3 Composición de la vegetación

Los resultados relativos a la composición de la vegetación provienen de los inventarios florísticos realizados en cada una de las parcelas estudiadas. En primer lugar, la riqueza total de especies obtenida en las siete parcelas prospectadas es de 42 especies (ANEXO III), con pocas diferencias entre parcelas a excepción del encinar de Peñas Negras, donde hay una mayor contribución de especies caducifolias y de helechos como *Pteridium aquilinum*, más característico del robledal. La mayor riqueza de especies por parcela se ha encontrado precisamente en Peñas Negras (26 especies), mientras que la menor riqueza se ha dado en el encinar de Peña Cabarga (13 especies) (TABLA 2).

En los inventarios florísticos puede observarse cómo las especies dominantes, además de la propia encina, son especies perennifolias características de este tipo de hábitat, como el madroño (*Arbutus unedo*), el labiérnago (*Phillyrea latifolia*), el laurel (*Laurus nobilis*) o el brusco (*Ruscus aculeatus*). Asimismo, en este componente perennifolio tienen un gran protagonismo las especies lianoides, especialmente la hiedra (*Hedera helix*) y la zarzaparrilla (*Smilax aspera*) y, en menor medida, la rubia (*Rubia peregrina*). En relación con la zarzaparrilla, si bien se han buscado localizaciones para prospectar donde esta especie tuviera una cobertura relativamente baja, de manera que fuera posible acceder al encinar y transitar por su interior, esta especie es muy abundante en este tipo de bosque (ANEXO III). Por su parte, el estrato herbáceo es en general muy escaso, lo cual es el resultado de las condiciones del encinar cantábrico, con unas condiciones de escasa luminosidad que se mantienen durante todo el año (Loidi *et al*. 2011). Este estrato herbáceo, en los encinares prospectados, está formado fundamentalmente por algunos helechos, como *Asplenium onopteris* y *Asplenium trichomanes*, a los que acompañan otras herbáceas como *Arum italicum* o *Geranium robertianum*. Por lo tanto, los encinares estudiados en el marco del presente proyecto presentan una composición florística acorde a este tipo de bosque.

Por su parte, el gráfico de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS por sus siglas en inglés) realizado para visualizar las diferencias en la composición florística entre las diferentes parcelas muestra que, en general, no existen diferencias importantes entre las

Tabla 2. Riqueza florística en los siete encinares prospectados en el marco del proyecto Bosques Flotantes. Se muestran también los porcentajes de especies con base en el tipo de hábitat del que son características. **ENC 1**: Peñas Negras (Santa Cruz de Bezana, Cantabria); **ENC 2**: Monte Buciero (Santoña, Cantabria); **ENC 3**: La Ermita (Castro Urdiales, Cantabria); **ENC 4**: Peña Cabarga (Medio Cudeyo, Cantabria); **ENC 5**: Monte El Moro (Ramales de la Victoria, Cantabria); **ENC 6**: (Ribadedeva, Asturias); **ENC 7**: Monte Axbiribil (Forua, Vizcaya).

	ENC 1	ENC 2	ENC 3	ENC 4	ENC 5	ENC 6	ENC 7
Nº especies	26	16	19	13	21	15	17
Especies forestales (%)	53.85	62.50	63.16	53.85	61.90	53.33	52.94
De orla arbustiva (%)	34.62	37.50	26.32	46.15	38.10	26.67	35.29
De orla herbácea (%)	3.85	0.00	5.26	0.00	0.00	6.67	0.00
De espacios abiertos (%)	7.69	0.00	5.26	0.00	0.00	13.33	11.76

siete parcelas estudiadas, con la excepción del encinar de Peñas Negras que aparece alejado del resto. Esto puede deberse a la mayor participación de especies leñosas caducifolias señalada con anterioridad, como el roble (*Quercus robur*), el espino albar (*Crataegus monogyna*) y el avellano (*Corylus avellana*), así como por una mayor presencia de especies herbáceas debido a que este encinar contacta con un prado de diente.

Cabe destacar asimismo el hecho de que hay un claro predominio de especies de óptimo forestal o de la orla del encinar o de otros bosques del territorio, como el robledal, con una marcada ausencia de especies generalistas y una escasa participación de especies de espacios abiertos, las cuales tienden a aparecer cuando el bosque se halla sometido a perturbaciones antrópicas de diversa índole (TABLA 2).

8. VALORACIÓN GLOBAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

En la ficha del hábitat 9340 de las *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España* (Rodà *et al*. 2009) evalúan como desfavorable-inadecuado el estado de conservación de los encinares en la mayor parte del territorio nacional, incluyendo la Región Atlántica en la que se ubica el encinar cantábrico. A continuación, se enumeran los motivos que esgrimen para justificar esta evaluación:

- La deficiente estructura forestal de gran parte de los encinares (estructura de monte bajo; árboles de escaso porte; área basal escasa; dominancia excesiva de la encina en el estrato arbóreo).
- La ausencia o escasez de madera muerta gruesa, con la desaparición o empobrecimiento de los organismos y redes tróficas dependientes de la misma.
- El estado crítico de poblaciones de especies emblemáticas que utilizan, entre otros tipos de hábitat, los encinares.

En relación con los puntos anteriores, tras analizar y discutir los resultados obtenidos en el marco del presente proyecto, se puede concluir que la estructura forestal de los encinares cantábricos estudiados se puede calificar también como deficiente, con una elevada

densidad de pies arbóreos de encina y otras especies, como labiérnago o laurel, y una marcada escasez de ejemplares de gran envergadura. Todo ello refleja la juventud de los encinares cantábricos y el tipo de gestión al que fueron sometidos durante siglos, con una explotación en régimen de monte bajo aprovechando la gran capacidad de rebrote de la encina y cuyos efectos perduran hasta nuestros días.

Por otra parte, tal y como se ha señalado con anterioridad, en los encinares cantábricos muestreados no se da por norma general una ausencia o escasez de madera muerta gruesa, habiéndose detectado y cuantificado una cantidad destacable de madera muerta de estas características. Sin embargo, la ausencia de trabajos en los que hayan cuantificado la presencia de madera muerta en estos u otros encinares peninsulares nos impide llevar a cabo una comparación que determine si la cantidad de madera muerta en los encinares cantábricos es mucha o poca.

Con respecto a las especies emblemáticas, en los encinares cantábricos no se encuentran ninguna de las especies emblemáticas propuestas en Rodà *et al*. (2009), a saber, el águila imperial ibérica, el águila perdicera, el lobo y el lince ibérico. Por lo tanto, no podemos utilizar este indicador en la evaluación del estado de conservación del encinar cantábrico.

Finalmente, en relación con la composición de la vegetación, en los encinares muestreados predominan las especies típicas de este tipo de bosques, con una dominancia de la encina y otras especies perennifolias características del encinar cantábrico como el madroño, el labiérnago, el laurel, la hiedra, la zarzaparrilla o la rubia, a la que acompañan en ocasiones especies caducifolias de más amplia distribución como el espino albar o el majuelo. Es decir, se trata de especies de óptimo forestal o de la orla del encinar o de otros bosques del territorio, como el robledal, con una marcada ausencia de especies generalistas o de espacios abiertos que tienden a aparecer cuando el bosque se halla sometido a perturbaciones antrópicas de diversa índole.

Por lo tanto, y en vista de lo anterior, se ha concluido que, a pesar de que los indicadores relativos a la composición de la vegetación y a la presencia de madera muerta muestran un estado favorable, con las limitaciones señaladas anteriormente en relación con la falta de estudios sobre madera muerta en encinares que impiden comparar los datos obtenidos, la deficiente estructura forestal de los encinares cantábricos prospectados hace que el estado de conservación de este tipo de bosque haya de evaluarse como **DESFAVORABLE-INADECUADO**, en línea con la evaluación global realizada en Rodà *et al*. (2009). Por lo tanto, la consecución de un estado favorable debería pasar por implementar actuaciones encaminadas a mejorar la estructura forestal en este tipo de bosque, como la disminución de pies tanto de encina como de otras especies acompañantes que permita, especialmente en el caso de la encina, el desarrollo de ejemplares de gran envergadura con copas bien definidas. Esto ayudaría a que el encinar cantábrico evolucionara hacia un estado maduro, situación muy alejada de la actual.

9. BIBLIOGRAFÍA

Bauer E. (1980). *Los montes de España en la historia*. Ministerio de Agricultura, Madrid.

Blasi C, Marchetti M, Chiavetta U, Aleffi M, Audisio P, Azzella MM, Brunialti G, Capotorti G, Del Vico E, Lattanzi, E, Persiani AM, Ravera S, Tilia A & Burrascano S. (2010). Multi-taxon and forest structure sampling for identification of indicators and monitoring of old-growth forest. *Plant Biosystems* 144:160–170. https://doi.org/10.1080/11263500903560538.

Braun-Blanquet J. (1951). *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Springer, Viena.

Burrascano S, Sabatini FM & Blasi C. (2011). Testing indicators of sustainable forest management on understorey composition and diversity in southern Italy through variation partitioning. *Plant Ecology* 212 (5): 829-841. https://doi.org/10.1007/s11258-010-9866-y.

Ceballos C. (2002). Las ferrerías de la Cuenca del río Asón: nuevas aportaciones al estudio de la industria siderúrgica tradicional de Cantabria. *Monte Buciero* 8: 213-244.

Díaz González TE. (2010). Caracterización de los hábitats de interés comunitario (Red Natura 2000) existentes en el Principado de Asturias. II: bosques y arbustedas arborescentes. *Boletín de Ciencias Naturales R.I.D.E.A.* 51: 213-276.

Espelta JM, Sabaté S & Retana J. (1999). Resprouting dynamics. En: Rodá F, Retana J, Gracia C & Bellot J (eds.). *Ecology of Mediterranean evergreen oak forests*. pp 61-73. Springer, Berlín.

García-Mijangos I, Liendo D, Zorrozua U, Campos JA, Biurrun I, Loidi J, García-Magro D & Herrera M. (2020). *Hacia la recuperación de la biodiversidad y naturalidad: de los cultivos forestales a los robledales nativos*. Informe inédito realizado para la Fundación Lurgaia. 23 pp.

González Pellejero R. (1992). Los primeros mapas modernos de vegetación en España: los Bosquejos Dasográficos de Asturias y Santander (1862). *Ería* 27: 5-19. https://doi.org/10.17811/er.0.1992

Harmon ME, Franklin FJ, Swanson FJ, Sollins P, Gregory SV, Lattin JD, Anderson NH, Cline SP, Aumen NG, Sedell JR, Lienkaemper GW, Cromack K & Cummins KW. (1986). Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems. *Advances in Ecological Research* 15: 133-302. https://doi.org/10.1016/S0065-2504(08)60121-X

Herrera M. (1995). Estudio de la vegetación y flora vascular de la cuenca del río Asón (Cantabria). *Guineana* 1: 1-435.

Loidi J, Biurrun I & Herrera M. (1997). La vegetación del centro-septentrional de España. *Itinera Geobotanica* 9: 161-618.

Loidi J, Herrera M, Salcedo I, Galarza A & Iturrondobeitia JC. (2005). *Los bosques de Bizkaia*. Instituto de Estudios Territoriales de Bizkaia, Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao. 383 pp.

Loidi J, Biurrun I, Campos JA, García-Mijangos I & Herrera M. (2011). *La vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Leyenda del mapa de series de vegetación a escala 1:50.000*. Ed. Universidad del País Vasco (edición electrónica).

López Álvarez J. (2017). Las ferrerías asturianas en el siglo XIX, apogeo y fin de una industria. En: Llaneza LJ (coord.): *El comienzo de la actividad siderúrgica en Asturias, 1845-1850: un lustro para la historia regional*, pp: 9-43. Real Instituto de Estudios Asturianos, Oviedo.

López González G. (1982). La guía de INCAFO de los árboles y arbustos de la Península Ibérica. INCAFO, Madrid. 866 pp.

López-Soria L & Castell C. (1992). Comparative genet survival after fire in woody Mediterranean species. *Oecologia* 91: 493-499. https://doi.org/10.1007/BF00650321

Loriente E. (1982). *Árboles singulares de Cantabria. Guía para su conocimiento y conservación*. Institución Cultural de Cantabria, Diputación Provincial de Santander. 221 pp.

Navarro C. (2017). Los encinares cantábricos de Durangaldea. *Astola: Ikerketa eta Historia* 17: 106-117.

Ojeda R. (2011). *Fundición de hierro "La Merced" en el valle de Guriezo*. 30 pp.

Pardo de Santayana M, Morales R, Aceituno L & Molina M (Eds.). (2014). *Inventario español de los conocimientos tradicionales relativos a la biodiversidad. Primera fase: introducción, metodología y fichas*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid. 411 pp.

Portu I. (2012). Encinares cantábricos: la particularidad costera guipuzcoana. *Foresta* 55: 10-19.

R Core Team. (2013). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL http://www.R-project.org/.

Ramírez-Rodríguez R, Bañuelos MJ, Cires E, Álvarez Arbesú RL, Valderrábano Luque J, García Manteca P, González Rodríguez G, Marquínez García JL & Fernández Prieto JA. (2022). Hábitats EUNIS Terrestres y Litorales del Principado de Asturias. *Naturalia Cantabricae* 9 (1): 1-138.

Retana J, Riba M, Castell C & Espelta JM. (1992). Regeneration by sprouting of holm oak (*Quercus ilex* L.) stands exploited by selection thinning. *Vegetatio* 99: 355-364. https://doi.org/10.1007/BF00118242

Rivas-Martínez S, Díaz TE, Penas A & Fernández F. (2002). Vascular plant communities of Spain and Portugal: addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. Part 2. *Itinera Geobotanica* 15(2): 433-922.

Rodà F, Vayreda J & Ninyerola M. (2009). 9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. En: VV.AA.: *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España.* Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid. 94 pp.

Serrada R, Bravo JA, Roig S. (2004). Brotación de encinas (*Quercus ilex* subsp. *ballota*) con edades elevadas. Experiencias en el monte de Riofrío (Segovia). *Investigación agraria. Sistemas y recursos forestales* 13: 127-141.

ANEXO I

Datos de las parcelas de muestreo

Parcela	Fecha	Localidad	Provincia	Latitud (°)	Longitud (°)	Altitud (m)	Inclinación (°)	Orientación (°)	Claros (%)
Encinar 1	08/05/2025	Santa Cruz de Bezana	Cantabria	43.4110853 N	-3.9180867	130	37	295 NO	10%
Encinar 2	16/05/2025	Santoña	Cantabria	43.45185446 N	-3.4436775	190	20	76 E	15%
Encinar 3	20/05/2025	Castro Urdiales	Cantabria	43.37220425 N	-3.2220394	110	30	171 S	15%
Encinar 4	28/05/2025	Medio Cudeyo	Cantabria	43.37599043 N	-3.7699764	350	25	195 S	20%
Encinar 5	06/06/2025	Ramales de la Victoria	Cantabria	43.25082063 N	-3.4448018	270	10	53 NE	20%
Encinar 6	17/06/2025	Ribadedeva	Asturias	43.39857255 N	-4.5343389	70	40	142 SE	20%
Encinar 7	26/06/2025	Forua	Vizcaya	43.33625601 N	-2.6895458	110	45	224 SO	20%

ANEXO II

Estadillo de campo para la obtención de datos de estructura forestal

Proyecto Bosques Flotantes. Estadillo de muestreo para estructura de encinares cantábricos

Parcela				**Fecha**	
Lugar					
Coordenadas: latitud		**longitud**		**altitud**	
Autores					
Inclinación			**Orientación**		
Observaciones					

Círculo 1 – 5 m radio		Perímetro	**Círculo 5 - 10 m radio**		Perímetro
Nº	Especie	≥ 7 cm	Nº	Especie	≥ 24 cm
Log (caídos)			**Snag (en pie)**		
Tocones					
	Claros	%			

ANEXO III

Inventarios florísticos realizados en las parcelas de encinar cantábrico prospectadas en el marco del proyecto Bosques Flotantes. Las coberturas se muestran en la escala Braun-Blanquet (ver apartado 4). Hábitat: EF = especie forestal; OA = de orla arbustiva; OH = de orla herbácea; EA = de espacios abiertos). ENC 1: Peñas Negras (Santa Cruz de Bezana, Cantabria); ENC 2: Monte Buciero (Santoña, Cantabria); ENC 3: La Ermita (Castro Urdiales, Cantabria); ENC 4: Peña Cabarga (Medio Cudeyo, Cantabria); ENC 5: Monte El Moro (Ramales de la Victoria, Cantabria); ENC 6: (Ribadedeva, Asturias); ENC 7: Monte Axbiribil (Forua, Vizcaya).

	Altitud	130	190	110	350	270	70	110
	Área (m^2)	110	110	110	110	110	110	110
	Nº especies	26	16	19	13	21	15	17
	Nº inventario	1	2	3	4	5	6	7
	Parcela	ENC 1	ENC 2	ENC 3	ENC 4	ENC 5	ENC 6	ENC 7
	Especies arbóreas							
Hábitat								
EF	*Quercus ilex*	4	5	4	4	4	5	4
EF	*Laurus nobilis*	+	4	3	2	2	3	1
OA	*Phillyrea latifolia*	2	1	4	4	5	·	5
OA	*Arbutus unedo*	·	+	2	2	1	1	2
OA	*Corylus avellana*	3	·	·	1	+	·	·
OA	*Crataegus monogyna*	2	·	·	·	1	·	+
EF	*Fraxinus excelsior*	·	·	+	·	1	·	+
EF	*Quercus robur*	3	·	·	·	·	·	·
OA	*Rhamnus alaternus*	+	·	·	·	·	·	·
EF	*Sorbus aria*	·	2	·	·	·	·	·
EF	*Sorbus torminalis*	·	1	·	·	·	·	·
EF	*Prunus avium*	·	·	·	·	+	·	·
	Especies arbustivas y lianoides							
OA	*Smilax aspera*	3	2	1	3	2	3	3
EF	*Hedera helix*	2	4	3	4	5	4	1
EF	*Rosa sempervirens*	+	1	1	+	+	+	1
OA	*Tamus communis*	1	+	1	+	+	+	+
EF	*Rubia peregrina*	+	1	2	+	1	·	1
OA	*Rubus* sp.	1	1	·	+	2	+	·
EF	*Ruscus aculeatus*	·	2	3	·	1	2	2
EF	*Lonicera periclymenum*	·	+	+	·	+	·	·
OA	*Euonymus europaeus*	·	+	·	·	+	·	·
OA	*Ligustrum vulgare*	·	·	+	·	·	·	1
OA	*Sambucus nigra*	+	·	·	·	·	·	·
OA	*Cornus sanguinea*	+	·	·	·	·	·	·
EF	*Hypericum androsaemum*	·	·	·	·	1	·	·

		ENC 1	ENC 2	ENC 3	ENC 4	ENC 5	ENC 6	ENC 7
	Especies herbáceas							
EF	*Asplenium onopteris*	1	+	+	·	·	+	+
EA	*Aspleniun trichomanes*	+	·	1	·	·	+	+
EF	*Polystichum setiferum*	1	·	·	1	+	·	·
EF	*Arum italicum*	1	·	·	·	+	+	·
OH	*Geranium robertianum*	+	·	+	·	·	1	·
EF	*Polypodium cambricum*	·	·	+	·	·	+	+
EF	*Viola* gr. *sylvestris*	+	·	·	·	+	·	·
EA	*Pteridium aquilinum*	1	·	·	·	·	·	·
EF	*Hepatica nobilis*	1	·	·	·	·	·	·
EF	*Lamium galeobdolon*	+	·	·	·	·	·	·
EF	*Euphorbia amygdaloides*	+	·	·	·	·	·	·
EF	*Mercurialis perennis*	+	·	·	·	·	·	·
EF	*Carex sylvatica*	·	·	1	·	·	·	·
EF	*Stachys officinalis*	·	·	+	·	·	·	·
EF	*Epipactis helleborine*	·	·	·	+	·	·	·
EA	*Asplenium ceterach*	·	·	·	·	·	+	·
EA	*Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*	·	·	·	·	·	·	+

Localidades: **1**. Santa Cruz de Bezana, 43.4110853/-3.91808671 (S), 08/05/2025; **2**. Santoña, 43.45185446/-3.44367745 (S), 16/05/2025; **3**. Castro Urdiales, 43.37220425/-3.22203936 (S), 20/05/2025; **4**. Medio Cudeyo, 43.37599043/-3.76997644 (S), 28/05/2025; **5**. Ramales de la Victoria, 43.25082063/-3.44480181 (S), 06/06/2025; **6**. Ribadedeva, 43.39857255/-4.53433885 (O), 17/06/2025; **7**. Forua, 43.33625601/-2.6895458 (BI), 26/06/2025.